



FÜÜSIKA-KEEMIA TEADUSKONNA ÕPPEKAVAD

N^{V15}
A-2333

TARTU ÜLIKOO

FÜÜSIKA-KEEMIA TEADUSKONNA ÕPPEKAVAD

2000/2001. õppeaastal

TARTU 2000

TÜ Raamatukogu
N

Tartu Ülikooli Kirjastus
Tiigi 78, 50410 Tartu
Tellimus nr. 335

SISUKORD

Saateks	5
Füüsika-keemiateaduskonna struktuur	9
Õppetöö korraldus	11
Füüsika-keemiateaduskonna erialad	18
Füüsika õppekava. Bakalaureuseõpe	25
Füüsika õppekava. Magistriõpe	35
Füüsika õppekava. Doktoriope	42
Gümnaasiumi füüsikaõpetaja õppekava. Kutseõpe	48
Füüsikalise infotehnoloogia õppekava. Diplomiõpe	51
Infotehnoloogia õppekava. Diplomiõpe	57
Keemia õppekava. Bakalaureuseõpe	65
Keemia õppekava. Magistriõpe	75
Keemia õppekava. Doktoriope	83
Gümnaasiumi keemiaõpetaja õppekava. Kutseõpe	90
Keskkonnatehnoloogia õppekava. Bakalaureuseõpe	92
Loodusteaduste õpetaja põhikoolis. Diplomiõpe	103
Materjaliteaduse õppekava. Bakalaureuseõpe	111
Molekulaartehnoloogia õppekava. Magistriõpe	119
Molekulaartehnoloogia õppekava. Doktoriope	122
Lõputööde ja väitekirjade kaitsmine	125

SAATEKS

Füüsikat ja keemiat on Tartu Ülikoolis mingil tasemel õpetatud juba ülikooli asutamisest peale. Eriti viljakas oli füüsika- ja keemiateadusele 19. sajand, mil Tartus õppisid või töötasid maailmanimega füüsikud ja keemikud. Nende hulgas väärivad eraldi märkimist elektrifüüsika teerajaja H. F. E. Lenz, astronoom F. G. W. Struve, galvanoplastika leiutaja M. H. Jacobi ja klassikalise termodünaamika üks loojaid W. F. Ostwald. Loodusteaduste üha kiireneva ja laieneva arengu oludes pole 20. sajandi Tartu füüsikud ja keemikud enam kogu maailma kooliõpikute lehekülgedele jõudnud. Sellegipoolest on nende saavutused teadusmaailmas võitnud kindla tunnustuse.

Alates 1967. aastast eksisteerib Tartu Ülikoolis omaette struktuuriüksusena füüsika-keemiateaduskond, mis kõrgetasemelisele teadustööle tuginedes toimib Eesti juhtiva füüsika- ja keemiahariduskeskussena. Õpetatavate erialade loetelu, mis alles hiljuti sisaldas vaid füüsikat ja keemiat, on viimastel aastatel plahvatuslikult täienenud. Lisandunud on teadusmahukale tootmisele orienteeritud Eesti jaoks ülimalt vajalikud tehnoloogilised erialad. 1998. aastal käivitus bakalaureuseõpe materjaliteaduses ning diplomiõpe füüsikalises infotehnoloogias. Samal aastal lõpetas füüsika-keemiateaduskonna esimene lend põhikooli loodusteaduste õpetajaid, kelle ettevalmistus on lähtunud loodusteadusliku hariduse uusimatest kontseptsioonidest. Suvel 1999 astusid füüsika-keemiateaduskonda esimesed keskkonnatehnoloogia bakalaureuseõppe üliõpilased. Kahte viimati nimetatud eriala arendatakse tihedas koostöös bioloogia-geograafiateaduskonnaga.

Aastal 2000 käivitasid füüsika-keemiateaduskond ja matemaatika-teaduskond füüsikalise infotehnoloogia ning rakendusinformaatika diplomiõppekavade baasil uue, tänapäeva nõuetele vastava infotehnoloogia õppekava. Senine füüsikalise infotehnoloogia eriala on muutunud uue ühisõppekava *riistvara* õppesuunaks. Uuendusi on ka kõrgetes õppeastmetes. Alates 2000/2001. õppeaastast on füüsika ja kee-

mia doktoriõppes vastavalt füüsika- ja keemiahariduse õppesuunad. Sama nimetusega kitsamaid erialasid on võimalik valida ka magistriõppes. Uusi magistrante ja doktorante võetakse esmakordselt vastu molekulaartehnoloogias ja keskkonnatehnoloogias. Koostöös bioloogia-geograafiateaduskonnaga kavatakse käivitada magistriõpe loodusteadusliku hariduse erialal. Aastal 2001 on plaanis alustada kraadiõpet ka materjaliteaduses

Ühtekokku saab aastal 2000 füüsika-keemiateaduskonna põhiõppesse astuda kuuel erialal. Füüsikas, keemias, materjaliteaduses ja keskkonnatehnoloogias toimub vastuvõtt nelja-aastasesse balalaureuseõppesse. Põhikooli loodusteaduste õpetajaks (õigusega õpetada keemiat, füüsikat, bioloogiat ja loodusõpetust) saab nelja-aastase diplomioõppe käigus. Esamakordselt võetakse vastu infotehnoloogia kolmeaastasesse diplomioõppesse. Bakalaureuseõppele järgnev aastane õpetajakoolitus annab soovijatele füüsika või keemia gümnaasiumiõpetaja kutse. Käesolevast kogumikust leiab iga huviline lähemat infot kõigil nimetatud erialadel avanevate tulevikuperspektiivide ning õppekavadesse kuuluvate ainete kohta.

Juba teist aastat rakendatakse füüsika-keemiateaduskonnas avatud vastuvõtu süsteemi. See tähendab, et kõik, kes on kogunud riigieksamitel mingi kindla punktisumma, võivad end meie üliõpilaseks pidada. Vastuvõtu piirarvu pole kehtestatud. Erandiks on vaid infotehnoloogia eriala, kus pingerea alusel võetakse vastu 40 uut üliõpilast, neist 30 riiklikele õppekohtadele. Pingerida formeerub matemaatika (kuni 20 p.), emakeele (kuni 10 p.) ja võõrkeele (kuni 10 p.) riigieksami hinnetest. Füüsika, keemia ja materjaliteaduse erialadel moodustub summa nelja riigieksami tulemustest. Kaks neist on sisseastuja valikul kas füüsika, keemia või matemaatika (kumbki kuni 10 p.). Ülejäänud kaks riigieksamit on emakeele kirjand ja võõrkeel (kuni 5 p.). Vastuvõtu garanteerib 14 punkti kogumine 30 võimalikust.

Põhikooli loodusteaduste õpetaja ja keskkonnatehnoloogia erialadel läheb lisaks kirjandile ja võõrkeelele (kumbki kuni 5 p.) arvesse veel kaks riigieksamit neljast (sisseastuja valikul). Need neli on matemaatika, füüsika, keemia ja bioloogia. Kumbki valitud riigieksam annab

kuni 10 p. Loodusteaduste õpetaja erialal on sissesaamiseks vajalik summa 13 ja keskkonnatehnoloogia erialal 17 punkti.

Aastal 2000 tellib Eesti riik Tartu Ülikoolilt füüsikas 40, keemias 30 ja materjaliteaduses 20 esimese aasta õppekohta. Põhikooli loodusteaduste õpetaja erialal on neid õppekohti 25 ja keskkonnatehnoloogias 15. Kõigil avatud vastuvõtuga erialadel saavad riikliku õppekoha parimad pingerea alusel. Ülejäänuil tuleb esialgu maksta väga mõõdukat õppeteenustasu — 3000 krooni semestris.

Väljaspool konkurssi võetakse füüsika-keemiateaduskonna riigieelarvelistele õppekohtadele vastu üleriigilise matemaatika-, füüsika- või keemiaolümpiaadi 15 esimest lõpuklasside arvestuses.

Abiturient võiks kõrgkooli ja eriala valikul eelistada füüsika-keemiateaduskonda järgmistel kaalutlustel. Esiteks valdavad meie teaduskonna lõpetanud võrdselt hästi nii mõõtmis- ja analüüsimeetodeid kui ka tehnoloogiliste protsesside aluseid. Sel põhjusel leiavad nad rakendust väga mitmesugustes asutustes (arvuti-, telekommunikatsioonifirmad, uurimislaborid, kvaliteedikontrolli-, keskkonnakaitse- ja meditsiinitehnikateenistused, kõrgkoolid, üldhariduskoolid jne.).

Teiseks arendab õppimine füüsika-keemiateaduskonnas loogilist mõtlemist ja analüüsioskust. Seetõttu on siin saadud haridus kõrgelt hinnatud ka muudel aladel. Paljud meie vilistlased on tegevad panganduses ja kõrgeis riigiametites või juhivad suuri firmasid.

Ja kolmandaks, just füüsika ja keemia on õigeks valikuks inimesele, kes soovib teada saada, mil viisil meie maailm koos püsib ja kus paikneb hetkel inimvõimete piir selle maailma tunnetamisel. Füüsika- või keemiaharidus on alati võitev kombinatsioon, mis aitab üle minna protsessides osalemiselt nende juhtimisele, loodusjõududele alistumisele nende rakendamisele, kaasaminemiselt otsustamisele.

Dekaan professor
Jaak Järv

Prodekaan dotsent
Kalev Tarkpea

FÜÜSIKA-KEEMIA TEADUSKONNA STRUKTUUR

Dekanaat

FÜÜSIKAOSA KOND

Eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogia instituut (FKEF)

Optika ja spektroskoopia õppetool	(FKEF.01)
Rakendusfüüsika õppetool	(FKEF.02)
Laineoptika õppetool	(FKEF.04)

Keskkonnafüüsika instituut (FKKF)

Biogeofüüsika õppetool	(FKKF.01)
Dünaamilise meteoroloogia õppetool	(FKKF.02)
Keskkonnafüüsika õppetool	(FKKF.03)

Materjaliteaduse instituut (FKMF)

Korrastamata süsteemide füüsika õppetool	(FKMF.01)
Tahkisefüüsika õppetool	(FKMF.02)
Koolifüüsika keskus	

Teoreetilise füüsika instituut (FKTF)

Astrofüüsika õppetool	(FKTF.01)
Statistilise füüsika ja kvantteooria õppetool	(FKTF.03)
Väljateooria õppetool	(FKTF.04)

KEEMIAOSA KOND

Füüsikalise keemia instituut (FKFE)

Anorgaanilise keemia õppetool	(FKFE.01)
Füüsikalise keemia õppetool	(FKFE.03)
Kolloid- ja keskkonnakeemia õppetool	(FKFE.05)

Keemilise füüsika instituut (FKKM)

Analüütilise keemia õppetool (FKKM.01)

Bioorgaanilise keemia õppetool (FKKM.02)

Teoreetilise arvutikeemia õppetool (FKKM.04)

Orgaanilise keemia instituut (FKOK)

Orgaanilise keemia õppetool (FKOK.01)

ÕPPETÖÖ KORRALDUS

Õppetööd ja õppetöösuhteid Tartu Ülikoolis reguleerib õppekorraldus-eeskiri, mis on leitav veebiaadressil
(<http://www.ut.ee/dokumendid/oppekorraldus00.html>).

Järgnevalt refereeritakse selle eeskirja mõningaid olulisi punkte.

- Õpe Tartu Ülikoolis toimub **statsionaarselt, kaugõppe teel** või **eksternina**. Füüsika-keemiateaduskonna erialadel on õpe üldjuhul statsionaarne. Erandiks on vaid tegevõpetajate täienduskoolitus põhikooli loodusteaduste õpetaja erialal, mis toimub kaugõppe teel.
- Õppetöö toimub kas aine- või kursusesüsteemis. **Füüsika-keemiateaduskonnas** kehtib ametlikult ainesüsteem. **Ainesüsteem** on õppesüsteem, kus üliõpilane läbib õppeaineid vabalt valitud järjekorras enda poolt igaks semestriks koostatud õpingukava alusel, arvestades õppekavaga kehtestatud eeldusainete nõudeid. **Õpingukava** on üliõpilase poolt semestriks koostatud tööplaan.
- Et aga füüsika-, keemia- ja matemaatikateadmistel on ulatuslikud sisemised loogilised seosed, siis on nende omandamine järjepidev protsess. Seetõttu toimib füüsika-keemiateaduskonnas võrdlemisi jäik **eeldusainete süsteem**, mis tegelikkuses ei võimalda kohustuslikke aineid vabalt valida. Tuleb alustada lihtsamatest ainetest, milles sisalduvad teadmised on keerulisemate ainete omandamise aluseks.
- Alates 2000/2001. õppeaastast kontrollitakse TÜs eeldusainete süsteemi järgimist arvutiga. See tähendab, et **kui mõni valitud aine eeldusainetest on sooritamata, siis ei luba andmebaasi programm ainele registreerumist**. Süsteem hakkab toimima sõltumatult konkreetse isiku heatahtlikkusest või selle puudumisest.
- Õpe toimub õppekavade alusel. **Õppekava** on õpingute alusdokument, mis määrab õppeastme nominaalse õppeaja, õppeainete loetelu, õppeainete mahu koos sisu üldiseloomustusega, õppeainete

valiku võimalused ja tingimused, erialad, millele õppekava raami-des võib spetsialiseeruda, antavate kraadide, diplomite ja kutse-tunnistuste nimetused ning lõpetajale esitatavad nõuded. Käesolev kogumik sisaldabki eelkõige füüsika-keemiateaduskonna õppekavu.

- **Õppeaine** on konkreetset teadusala või selle osa käsitlev süstema-tiseeritud teadmiste kogum.
- Õppeained jagunevad kohustuslikeks, valik- ja vabaaineteks. **Ko-hustuslik aine** tuleb õppekava läbimiseks tingimata omandada. **Valikaine** on üliõpilase poolt õppekava täitmiseks õppekavaga määratud õppeainete hulgast iseseisvalt valitud õppeaine. **Vabaaine** on üliõpilase poolt õppekava täitmiseks iseseisvalt väljastpoolt pea-või kõrvalainet valitud õppeaine oma või mõnest muust ülikoolist.
- Põhiõppeüliõpilasel on õigus õppida vabaaineid vähemalt 10% ula-tuses õppekava ainepunktide kogumahust.
- Iga õppeainet kirjeldab **aineprogramm**. Aineprogramm on kätte-saadav vastavas õppetoolis ning veebis õppeaine toimumisele eelneval semestril hiljemalt kaks kuud enne semestri arvestuslikku lõppu. Õppejõud annab aineprogrammi üliõpilastele õppetöö alus-tamisel.
- **Aineprogrammis on kirjas** aine kood, nimetus, aine sisu lühikirjel-dus, vastutava õppejõu nimi, aine maht, eeldustingimused, osalejate piirarv, auditoorse töö ajakava, loengute, seminaride ja praktiliste tööde teemade loetelu, soovitatava kirjanduse loetelu, teadmiste kontrolli vormid, eksamile ja korduseksamile pääsemise tingimused. Aineprogrammis näidatakse, millise osa eksamihindest moodus-tavad jooksva kontrolli tulemused, mis on eksamile pääsemise eelduseks ning millised on semestri vältel tekkinud võlgnevuste likvideerimise võimalused.
- Õppeaine läbimise korral saab üliõpilane ainepunkte. **Ainepunkt** on õppetöö mahu ühik, millele vastab 40 tundi ehk üks õppenädal üliõpilase tööd. Sellesse on arvestatud auditoorne ja iseseisev töö ning teadmiste kontroll. Diplomi- ja bakalaureuseõppes (lühendatult põhiõppes) moodustab **auditoorne** töö (loengud, praktikumid, seminarid, harjutustunnid) üliõpilase töö kogumahust **ligikaudu poole**. Magistri- ja doktoriõppes domineerib iseseisev töö.

- **Diplomiõpe** on kutsesuunitlusega õpe, mille kestel üliõpilane täiendab oma üldhariduslikku baasi, süvendab kutseoskusi ja omandab teadmised valitud erialal töötamiseks. Diplomiõppe maht on 120–160 AP.
- **Bakalaureuseõpe** on akadeemilise õppe esimene aste, mille kestel üliõpilane süvendab oma üldhariduslikku baasi, arendab teoreetilisi teadmisi ja oskusi tööks valitud alal ning edasiõppimiseks.
- Bakalaureuseõppe maht on 120–160 AP, mis jaguneb järgmiselt:

peaaine	60–70%
kõrvalaine(d)	20–30%
vabaained	10%
- Bakalaureuseastmes võib peaaine olla liigendatud alam-, kesk- ja ülemastmeks. Füüsika-keemiateaduskonna õppekavad ei ole tavaliselt **sellisteks astmeteks liigendatud** (v.a. keskkonnatehnoloogia õppekava).
- **Peaaine** on õppekavas määratud õppeainete kogum, mis määrab antava kraadi (eriala) nimetuse. Peaaine koosneb kohustuslikest õppeainetest, valikainetest ja bakalaureusetööst.
- **Kõrvalaine** on õppeainete kogum, mida üliõpilasel on õigus valida peaaine kõrvale õppekavas määratud tingimustel. Kõrvalaine koosneb kohustuslikest õppeainetest ja valikainetest. Kõrvalaine võib olla mõni teine peaaine alam- või keskastmes.
- **Õpetajakutset** saab omandada:
põhikooliõpetaja ettevalmistusena diplomiõppes;
bakalaureuseastmele järgnevas õpetajakoolituses;
erialase bakalaureuseõppega samal ajal.
- **Magistriõpe** on akadeemilise õppe teine aste, mille kestel magistrant süvendab oma kutseoskusi ja omandab teadmisi iseseisvaks tööks.
- **Doktoriõpe** on akadeemilise õppe kolmas aste, mille eesmärk on viia doktorandi teadmised ja oskused valitud erialal iseseisva professionaali tasemele.
- Magistrandile või doktorandile määratakse füüsika- või keemiaosakonna nõukogu otsusega **juhendaja**. Magistrandi juhendajaks mää-

ratakse doktori- või tasemelt sellele vastava kraadiga õppejõud või teadur. Erandina võib olla juhendajaks magistrikraadiga õppejõud või teadur. Doktorandi juhendajaks määratakse doktorikraadiga õppejõud või teadur, üldjuhul professor või dotsent. Vähemalt üks magistrandi või doktorandi juhendaja peab töötama töölepingu alusel ülikoolis.

- Magistrandi või doktorandi **juhendajaks määramisel arvestatakse** avaldatud publikatsioone, teadusprojektide täitmist ning varasema juhendamise tulemuslikkust.
- Magistrante **atesteeritakse** füüsika-keemiateaduskonnas semestri lõpus, jälgides õppekava täitmist, konverentsidel osalemist, teadusartiklite ettevalmistamist. Doktorante atesteeritakse iga õppeaasta viimase kuu jooksul.
- Magistrikraadid jagunevad **teadus- ja kutsekraadideks**. Füüsika-keemiateaduskonna magistriõppe kavade täitmisel saab lõpetaja **teadusmagistri** kraadi (*magister scientiarum* ehk *MSc*). Doktoriõppe lõpetamisel saadakse filosoofiadoktori kraad (*doctor philosophiae* ehk *PhD*) valitud kitsamal erialal.
- **Tunniplaan** on õppetöö korraldamise alusdokument. Tunniplaani kirje sisaldab õppeaine nimetust, mahtu ja koodi, õppejõu nime, õpetamise aega, kohta ja toimumisnädalaid; kasutatud lühendite selgitusi.
- Järgmise semestri tunniplaan sisestatakse füüsika-keemiateaduskonna dekanaadis *Interneti* kaudu õppeinfosüsteemi andmebaasi hiljemalt kaks kuud enne eelmise semestri arvestuslikku lõppu. Tunniplaan on üliõpilastele paberkandjal kättesaadav dekanaadi teadetakvliil ja veebileheküljel hiljemalt kaks kuud enne semestri arvestuslikku lõppu.
- **Üliõpilane registreerub** hiljemalt kahe nädala jooksul pärast semestri algust õppeainetele vastavas õppetoolis (õppejõu juures) või veebis. Registreeritud ainetest moodustub üliõpilase õpingukava selleks semestriks. Õppejõud võib piirata ainel osalejate arvu, kui see on aine õpetamise seisukohalt vajalik. Osalejate piirarv on määratud aineprogrammis. Õppeainetele registreerumine algab kuus nädalat enne eelmise semestri lõppu.

- **Õppeainele registreerumisega võtab üliõpilane kohustuse** sooritada aines eksam/arvestus selle õpetamise semestril või õppejõu nõusolekul järgmisel semestril. Eksam on hindeline ja arvestus mittehindeline teadmiste kontrolli vorm.
- Üliõpilasel on õigus ainele **registreerimine tühistada**, enne kui on toimunud 20% auditoorsest õppetööst. Õppejõul on õigus lubada ka hiljem tühistada õppeaine kuulajaks registreerumine või lubada hilisemat registreerumist, kui üldise korra kohast registreerimise tühistamist või registreerimist takistasid mõjuvad põhjused.
- Eksamite/arvestuste **ajakava** avalikustatakse hiljemalt kaks nädalat enne eksameid. Semstri jooksul on üliõpilasel võimalik valida vähemalt kahe eksamiaja vahel.
- **Kui üliõpilane ei ilmu eksamile/arvestusele** valitud eksamipäeval, märgitakse protokollis "mitteilmunud". Märge "mitteilmunud" võrdustatakse lubatud korduseksamite arvu seisukohalt negatiivse hindega, kuid seda ei arvestata keskmise hinde arvutamisel ega kiitusega (*cum laude*) diplomi väljaandmisel.
- Üliõpilasel on õigus üritada sooritada ühte ja sama eksamit/ arvestust kuni kolm korda. Positiivsele hindele sooritatud eksami kordussooritus hinde parandamiseks **ei ole lubatud**. Pärast ühe ja sama eksami/arvestuse kolmekordset mittesooritamist üliõpilane **eks-matrikuleeritakse**, s.t. kustutatakse üliõpilaste nimekirjast.
- Mõjuva põhjuse tõttu mitteilmumisel märge "mitteilmunud" tühistatakse, kui tõendus mõjuva põhjuse kohta esitatakse seitsme tööpäeva jooksul, alates eksamitulemuste väljakuulutamisest.
- **Õppejõul on õigus** mitte lubada eksamile/arvestusele üliõpilast, kes ei ole täitnud aineprogrammis kehtestatud eksamile/arvestusele pääsemise tingimusi, ja kanda eksamiprotokollis negatiivne tulemus.
- **Eksamineeritaval on õigus:**
 - kasutada eksamineeri(te) lubatud abivahendeid ja -materjale.
 - esitada eksami või arvestuse tulemusega mittenõustumisel kirjalik protest korralisele professorile (õppetooli hoidjale) kahe tööpäeva jooksul pärast eksami või arvestuse tulemuste väljakuulutamist. Korraline professor (õppetooli hoidja) koos teaduskonna õppepro-

dekaaniga lahendab küsimuse ühe nädala jooksul pärast avalduse esitamist.

– esitada dekaanile põhjendatud taotlus moodustada eksami või arvestuse sooritamiseks komisjon. Teiseks korduseksamiks moodustab dekaan üliõpilase taotluse alusel eksamineerimiseks kolmeliikmelise komisjoni.

– tutvuda oma kirjaliku eksami tööga seitsme tööpäeva jooksul alates eksami tulemuste väljakuulutamisest.

- **Eksmatrikuleerimine** on üliõpilaste nimekirjast väljaarvamine. Eksmatrikuleeritakse õppeprorektori korraldusel:

– üliõpilase omal soovil,

– teise kõrgkooli siirdumise tõttu,

– õppekava täitmisel täies mahus,

– edasijõudmatuse tõttu (saadud ainepunktide kogusumma on väiksem kui 75% läbitud õppeajale vastavast arvestuslikust mahust — 40 AP õppeaastas),

– vääritud käitumise pärast,

– õppetähtaja möödumisel,

– õppeteenustasu tähtajaks tasumata jätmisel,

– mõjuva põhjuseta õppeaasta alguses kahe esimese nädala jooksul õppeainetele mitteregistreerunud kõigi õppeastmete esimese aasta üliõpilased,

– üliõpilase teovõimetuks tunnistamisel,

– üliõpilase surma korral.

- **Reimmatrikuleerimine** on üliõpilase taasarvamine üliõpilaste nimekirja.

- **Edasijõudmatuse tõttu** eksmatrikuleeritud üliõpilane ei saa reimmatrikuleerimist riikliku koolitustellimuse õppekohale taotleda enne eksmatrikuleerimisest ühe aasta möödumist.

- **Vääritud käitumise või õppeteenustasu tähtajaks tasumata jätmise tõttu** eksmatrikuleeritud üliõpilane ei saa reimmatrikuleerimist taotleda enne eksmatrikuleerimisest ühe aasta möödumist.

- **Akadeemiline puhkus** on üliõpilase vabastamine omal soovil õppeja teadustööst üks kord igas õppeastmes kuni üheks aastaks.

- Tervislikel põhjustel võimaldatakse akadeemilist puhkust lisaks kuni kaheks aastaks, lühim periood on üks semester. Tervislikel põhjustel akadeemilise puhkuse taotlemisel esitab üliõpilane oma raviarsti (meditsiiniastutuse) tõendi.
- Eesti kaitsejõududesse teenima asumisel on üliõpilasel võimalik taotleda lisaks üks aasta akadeemilist puhkust (aluseks kutse kaitseväe tegevteenistusse).
- Akadeemilisel puhkusel olijad kuuluvad Tartu Ülikooli üliõpilaste hulka. Akadeemilise puhkuse ajal on lubatud sooritada arvestusi ja eksameid.
- **Esimese semestri põhiõppeüliõpilasele** võimaldatakse akadeemilist puhkust ainult tervislikel põhjustel või Eesti kaitsejõududesse teenima asumisel.
- Üliõpilasel on lisaks õigus olla akadeemilisel puhkusel kuni lapse kolmeaastaseks saamiseni.
- Akadeemilisel puhkusel olijad viiakse järgmisele õppeaastale pärast akadeemilise puhkuse lõppu. Akadeemilisele puhkusele siirdunud üliõpilase õppe lõpukuupäev lükkub edasi puhkusel oldud aja võrra.

AKADEEMILINE KALENDER 2000/2001. ÕPPEAASTAL

Õppeaasta algus	04.09.2000
Tartu Ülikooli aastapäev. Promotsioon	01.12.2000
Jõuluvaheaeg	25.12.2000–07.01.2001
Sügissemestri arvestuslik lõpp, õpingukava esitamise tähtaeg	04.02.2001 20 õppenädalat
Kevadsemestri algus	12.02.2001
Kevadsemestri arvestuslik lõpp, õpingukava esitamise tähtaeg	01.07.2001 20 õppenädalat

FÜÜSIKA-KEEMIA TEADUSKONNA ERIALAD

FÜÜSIKA

Füüsikas väljendub inimese igiomane püüe mõista loodusnähtuste olemust ja rakendada neid oma teenistusse. Füüsikaga tegelemiseks vajaliku ja tänapäeva kõrgtasemele vastava hariduse võib saada Tartu Ülikooli füüsika-keemiateaduskonna füüsikaosakonnas. Füüsika õppimine arendab oskust toime tulla kiiresti muutuv as kõrgetehnoloogilises infoühiskonnas. Füüsik suudab kiiresti lahendada uudeid ja keerukaid probleeme, tundes ühtviisi hästi nii kasutatavate materjalide omadusi, tehnoloogia aluseid kui ka vajalikke matemaatilisi võtteid.

Nelja-aastases füüsika bakalaureuseõppes omandatakse kõigepealt baasharidus. Selleks läbitakse füüsika üldkursused (mehaanika, soojus-õpetus, elekter, optika, aatomi- ja tuumafüüsika) koos vastavaid eksperimendioskusi arendavate laboratoorsete praktikumidega ning saadakse põhjalik ettevalmistus matemaatikas. Samuti õpitakse tundma nüüdis-elektroonikat ja -arvutustehnikat ning füüsika teoreetilisi distsipliine. Seejärel on vastavalt soovile võimalik omandada ka eriharidus mingis füüsika kitsamas valdkonnas. Vastavaid õppesuundi on kolm.

1. Rakendusfüüsika õppesuund, mis jaguneb kaheks kitsamaks haruks: füüsikaline infotehnoloogia ja biomeditsiinitehnika.

Füüsikalise infotehnoloogia haru annab teadmisi info kogumisest, töötlemisest, salvestamisest ja edastamisest. Erinevalt puhttehnilisest arvutiteadusest on põhirõhk pandud infotehnoloogia füüsikaliste aluste tundmaõppimisele. See võimaldab uuendustega kiiresti kohaneda.

Biomeditsiinitehnika haru üliõpilased õpivad inimese anatoomia, biomehaanika ja füsioloogia aluseid ning moodsa meditsiinitehnika kasutamist diagnostikas ja teraapias.

2. Keskkonnanfüüsikas õpitakse tundma Maa atmosfääris, hüdro-sfääris, litosfääris ja biosfääris toimuvaid füüsikalisi protsesse, keskkonnaseire ja keskkonnakaitse füüsikalisi aspekte ning ilmastikunähtuste prognoosimist nüüdisaegse mõõteaparatuuri ja arvutitega.

3. Fundamentaalfüüsika õppesuund ootab üliõpilasi, kes näevad oma kutsumust akadeemilises teaduses teoreetilise füüsika, astrofüüsika, tahkisefüüsika või optika ja spektroskoopia valdkonnas.

Pärast bakalaureusekraadi omandamist on võimalik kahe aasta vältel jätkata õpinguid magistriõppes, mis annab süvendatud erihariduse ning teadustöö kogemused ühel nimetatud suundadest. Seejärel võib üle minna nelja-aastasesse doktoriõppesse. Paljud magistrandid ja doktorandid teevad oma teadustööd Rootsis, Soomes, Inglismaal ning mujalgi. Suur osa neist jääbki sinna tööle, sest Tartu Ülikooli tugev baasharidus on kõrgelt hinnatud.

Neil, kes soovivad gümnaasiumi füüsikaõpetaja kutset, tuleb bakalaureuseks saamise järel läbida aastane õpetajakoolitus.

INFOTEHNOLOOGIA

Infotehnoloogia tungimine peaaegu kõigisse eluvaldkondadesse on meie igapäevane reaalsus. Seetõttu on info saamise, edastamise, säilitamise ja tarbijale kättesaadavaks tegemise valdkonnas omandatud haridus üks kindlaimaid investeringuid, millest tulevikus tõusvat kasu me ei oska praegu arvatagi. Infoühiskonna rajamise käesoleval etapil on Eestis suur vajadus ning seega ka turunõudlus rakenduslike infotehnoloogia- ja telekommunikatsioonispetsialistide järele. Infotehnoloogia ülikiire arengu tõttu muutub aga üha küsitavamaks jõu koondamine parajasti aktuaalsete lahenduste tundmaõppimisele, millega tegeleb insenerikoolitus. Hetkeseisu vajadusi rahuldavad lahendused kaotavad oma aktuaalsuse juba mõne aasta jooksul, sest ilmuvad uued ja efektiivsemad väljatöötused. Märksa otstarbekam on omandada infotehnoloogia programmitehnilised ja füüsikalised alused. Nende tundmine võimaldab prognoosida arengutendentse ja muutustega kiiresti

kohaneda. Kolmeaastase diplomiõppe käigus saab asjakohase hariduse Tartu Ülikoolis **infotehnoloogia** erialal, spetsialiseerudes kas selle eriala **tarkvara** õppesuunale matemaatikateaduskonnas või **riistvara** õppesuunale füüsika-keemiateaduskonnas. Riistvara õppesuuna valinud lõpetajad leiavad tööd kõrgtehnoloogiat arendavates, kasutavates või vahendavates ettevõtetes, telekommunikatsiooni- ja arvutifirmades, avalikus halduses ja mujal, kus on tegemist arvutil baseeruvate mõõtmiste, kontrolli ja juhtimisega.

Infotehnoloogia õppekava sisaldab füüsika ja matemaatika baaskursusi ning neile järgnevaid erialaseid aineplokke. Füüsika kursuses saadakse ettekujutus looduses toimuvatest protsessidest, millel baseerub infotehnoloogia. See annabki tulevasele spetsialistile kiire ümberorienteerumise võime erialases probleemistikus. Matemaatika kursus garanteerib taseme, mis on vajalik eriainate õppimiseks. Tarkvaraainetes omandatakse levinumate programmipakettide ja arvutivõrgu kasutamise ning loomulikult iseseisva programmeerimise oskus. Riistvara aineplokk tutvustab infotötlusaparatuuri (sh. arvutite raudvara) funktsioneerimise põhimõtteid. Kogu õppekavas on suur rõhk praktilistel töödel.

Infotehnoloogia diplomiõppe lõpetanud spetsialist võib soovi korral jätkata oma haridusteed bakalaureuse- ning seejärel ka magistri- ja doktoriõppes. Tarkvara suunal sobib selleks koolitus informaatika kraadiõppes, riistvara suunal aga füüsika erialal füüsikalise infotehnoloogia õppeharu raames.

KEEMIA

Keemia õpetamisel Tartu Ülikoolis on kaugele ulatuvad traditsioonid. Siit on sirgunud palju maailmamainega keemikuid. Kuulsaim neist, ainus Eestist sirgunud Nobeli auhinna laureaat Wilhelm Ostwald on Tartu Ülikooli lõpetanu ja töötanud siin aastaid õppejõuna. Ka tänapäeval on ülikooli keemikute hulgas mitmeid rahvusvaheliselt tunnustatud teadlasi, kellel on laialdased sidemed rahvusvahelisel tasandil.

Praegu kasutusel olev keemia eriala õppekava toetub pikaajasele keemia õpetamise traditsioonile ülikoolis, arvestades ka tänapäeva nõudmisi. Õppekava võimaldab universaalse keemiahariduse, ja valides sobiva kõrvalainete plokki, omandada huvipakkuva kitsama eriala.

Keemia õppekava on kolmeastmeline: bakalaureuseõpe kestab neli, magistriõpe kaks ja doktoriõpe neli aastat. Nende läbimisel saadakse vastavalt bakalaureuse-, magistri- ja doktorikraad. Lisaks on võimalik pärast bakalaureuseastme lõpetamist omandada gümnaasiumi keemia-õpetaja kutse (õppeaeg 1 aasta).

Bakalaureuseõppes on põhirõhk loengutel, seminaridel ja praktikumidel. Keemia õppekava eripäraks on praktiliste tööde suur osa. Kolmel esimesel aastal õpitakse valdavalt kohustuslikke aineid: keemia üldained, matemaatika, füüsika, võõrkeel. Üldainetele lisanduvad eriala- ja valikained. Siia kuuluvad ka rakenduskeemia alternatiivained (materjalikeemia, tehnoloogia, tehniline analüüs, keskkonnakeemia, rakenduselektrokeemia), mis on mõeldud eelkõige praktiliste teadmiste ja oskuste suurendamiseks ning seega lõpetaja konkurentsivõime tõstmiseks tööturul. Õppekava mahust 10% ulatuses on üliõpilasel õigus õppida omal vabal valikul teda huvitavaid aineid nii ülikooli teistes teaduskondades kui ka teistes kõrgkoolides.

Põhiliselt neljandal aastal omandatakse kitsam eriala (anorgaaniline keemia, keskkonnakeemia, analüütiline keemia, bioorgaaniline keemia, orgaaniline keemia, orgaaniline rakenduskeemia, restaureerimine, arvutikeemia, füüsikaline ja elektrokeemia, teoreetiline keemia, keemiline füüsika). Selleks tuleb valida sobiv eriainate kompleks.

Võrreldes bakalaureuseastmega on magistriõppes teadusliku uurimistöö osatähtsus palju suurem ja doktorantuuris moodustab see põhi-osa.

Keemiaosakonnas saadava hariduse kvaliteeti näitab see, et juba bakalaureuseõppe viimastel aastatel suunatakse paljud üliõpilased mõneks ajaks välismaa ülikoolidesse. Meie üliõpilaste reputatsioon välismaal on kõrge tänu heale teoreetilisele ja praktilisele ettevalmistusele. Mitmedki keemiaosakonna lõpetanud töötavad Lääne-Euroopa ja USA ülikoolide õppejõudude ning teaduritena või õpivad doktoratuuris.

Osakonna lõpetanud töötavad peaaegu kõigis Eesti teadusasutustes, samuti kõrgkoolide õppejõududena, firmade konsultantidena, looduskaitstes, muuseumides jne. Paljud keemikud on kõrgetes riigiametites ja tegutsevad edukalt äris.

KESKKONNATEHNOLOOGIA

Keskkonnatehnoloogia erialal õppides saab ettevalmistuse töötamiseks Eesti, Euroopa Liidu ning teiste maade keskkonnaprobleemide lahendamise tegelevates uurimisasutustes, konsultatsiooni- ja projekteerimisfirmades, kohalike omavalitsuste ning tööstusettevõtete keskkonnanosakondades.

Keskkonnatehnoloogia on interdistsiplinaarne eriala ning hõlmab ettevalmistust nii loodusteadustes, sh. keemias, bioloogias, geograafias ja füüsikas, kui ka insener-tehnilistes distsipliinides. Keskkonnatehnoloogid saavad hea ettevalmistuse keskkonnakeemias, keskkonnanfüüsikas, keskkonnanalüüsi meetodite ning seire tehnoloogias, samuti biotehnoloogiliste protsesside tundmaõppimisel, mikrobioloogias, ökoloogias ning keemiatööstuse protsessides. Et keskkonnaprojektide teostamine nõuab sageli ka kompetentsust nii seadusandluses kui ka ökonoomikas, on keskkonnatehnoloogide õppekavas keskkonna temaatikaga seostatud vastavad juriidilised ja majandusdistsipliinid.

Keskkonnatehnoloogia erialal on võimalik spetsialiseeruda järgmistele kitsamatele erialadele: maastiku- ja ökosüsteemide tehnoloogia, heitmete töötlemise tehnoloogia, mikroobsete protsesside keskkonnatehnoloogia ja keskkonnaseire tehnoloogia. Valikainete arvel on võimalik õppida kõrvalainena majandust ligikaudu ühe semestri mahuks.

Eriala õppijad saavad tänapäevase ettevalmistuse keskkonnatehnoloogia mitmetes valdkondades, mis võimaldab neil lahendada edukalt keskkonnakaitseprobleeme nii töötavates ettevõtetes kui ka piirkondlike arengukavade väljatöötamisel, tööstusettevõtete keskkonnastuudiumil ning keskkonna juhtimise meetmete ja keskkonnaseireprojektide juurutamisel.

LOODUSTEADUSTE ÕPETAJA PÕHIKOO LIS

Üldhariduskooli reformi tõttu on koolides kasvanud vajadus õpetajate järele, kes suudaksid integreeritult õpetada lähedasi loodusteaduslikke õppeaineid: füüsikat, keemiat ja bioloogiat. Loodusteaduste õpetaja peab andma õpilastele tervikliku maailmapildi ümbritsevast loodusest ja ülevaate selles toimuvatest protsessidest. Niisugused õpetajad leiavad tööd nii suurtes kui ka väikestes, ühe klassikomplektiga koolides, kus ühele erialale spetsialiseerunud ei jätku koormust.

Füüsika-keemiateaduskonnas saavad tulevased õpetajad võrdselt põhjaliku ettevalmistuse nii füüsikas, keemias kui ka bioloogias. Olu line koht õppekavas on ka praktilistel töödel ja välipraktikal. Kõrvuti eriainetega õpivad üliõpilased ka õpetaja kutseks vajalikke pedagoogilisi aineid ning teevad läbi pedagoogilise praktika koolides. Senisest rohkem toetub õpetajate ettevalmistus probleem- ning avastusõppele, mis annab kogemusi tööks uuenevas koolisüsteemis.

Õppeaeg kestab neli aastat ja lõpetajad saavad põhikooli loodusteaduste õpetaja kutse õigusega õpetada põhikoolis füüsikat, keemiat, bioloogiat ja loodusõpetust (4.–7. klassis). Üliõpilastel on võimalus õppida fakultatiivselt geograafiat ja eksamite eduka sooritamise korral saada lisaks ka geograafiaõpetaja kutse.

Bakalaurusekraadi ja gümnaasiumiõpetaja kutse saamiseks valitud kitsamal erialal (füüsika, keemia või bioloogia), tuleb jätkata õpinguid veel ühe aasta jooksul. Bakalauruse kraadi omandanud võivad edasi õppida magistriõppes ning seejärel ka doktoriõppes.

MATERJALITEADUS

Materjaliteadus (*Materials Science*) on moodsa füüsika (eelkõige tahkisefüüsika), keemia ja inseneriteaduste puutekohas kiiresti arenev teadusharu, mille rakenduslikuks eesmärgiks on uute materjalide väljatöötamine kõige erinevamate valdkondade tarbeks (elektroonika, energeetika, transport, meditsiin jne). **Materjali** all mõistetakse seejuures vajalike füüsikaliste ja keemiliste omadustega ainet või ainete segu.

Tehnika ajalugu veenab meid selles, et sobivate omadustega materjalide olemasolu või puudumine määrab enamasti uute tehniliste ideede saatuse. Näiteks on arvutustehnika tormiline areng viimastel aastatel saanud võimalikuks eelkõige tänu materjaliteaduse saavutustele pooljuhtmaterjalide ning magnetiliste mälukskkondade uurimisel. Uute materjalidega puutume pidevalt kokku ka igapäevases olmes.

Materjaliteaduse lõpetanud:

- omavad alusteadmisi aines toimuvate füüsikaliste ja keemiliste protsesside kohta;
- tunnevad moodsaid tehnoloogiaid uute ainete sünteesimiseks (molekulide ja molekulaarstruktuuride kompuuterdisain, aatomkihtsadestuse tehnoloogiad jt.);
- valdavad nüüdisaegseid materjalide struktuuri ja omaduste uurimise meetodeid (elektron- ja tunnelmikroskoopia, laserspektroskoopia, tuumamagnetresonants jt.);
- tunnevad uusi kõrgtehnoloogilisi materjale ja nende rakendusi;
- oskavad lahendada tootmistegevuse ja vahendamisega seotud majanduslikke ja õiguslikke probleeme (ettevõtte mikromajandus, patendiõigus, eurostandardid).

Bakalaureuseõpe materjaliteaduses koosneb esimesel 2–3 aastal peamiselt füüsika (mehaanika, soojusõpetus, elekter, optika, aatomi- ja tuumafüüsika) ning keemia (anorgaaniline, analüütiline, orgaaniline ning füüsikaline keemia) baaskursustest. Neljandal aastal tegeldakse peamiselt nüüdistehnoloogiate, -uurimismeetodite ning majandusteaduste valikkursustega. Seejuures on võimalik jätkata ühel kolmest kitsamast õppesuunast: materjalide füüsika, materjalide keemia või materjalitehnoloogia ja ettevõtlus. Viimane õppesuund annab võimaluse omandada tehnoloogilise kallakuga majandusteaduslik haridus. Nelja-aastase bakalaureuseõppe järel on võimalik astuda kahe-aastasesse magistriõppesse ja selle lõpetamisel nelja-aastasesse doktoriõppesse.

Materjaliteaduse eriala lõpetanute võimalikeks töökohtadeks on firmad, mis toodavad, kasutavad või vahendavad kõrgtehnoloogilisi materjale, materjaliiuringutega ning vastava ekspertiisiga tegelevad laborid ettevõtetes, teadusasutustes ja riigiametites, materjalitehnoloogia rakenduskoolitust andvad õppeasutused.

FÜÜSIKA ÕPPEKAVA. BAKALAUREUSEÕPE

Kinnitatud Tartu Ülikooli
nõukogus
30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud
füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**
Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**
Õppekava nimetus eesti keeles: **füüsika**
Õppekava nimetus inglise keeles: *Physics*
Kood: **6420302**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: akrediteeritud **28.05.1998**
Maht ainepunktides: **160**
Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Vastuvõtt toimub keskhariduse baasil riigi-eksamihinnete põhjal.

Õppekava ja õppetöö korraldus. Füüsika bakalaureuseõpe sisaldab peaainet ehk füüsika põhikursust, kõrvalaineid ja vabaaineid. Füüsika põhikursus koosneb kohustuslikest üldainetest füüsikas, valikainetest ühes füüsika kitsamas suunas (fundamentaalfüüsika, rakendusfüüsika või keskkonnafüüsika) ja bakalaureusetööst. Kohustuslike üld- ja kõrvalainete valikul tuleb arvestada eeldusaineid.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Bakalaureusediplom koos akadeemilise õiendiga.

Antav kraad. *Baccalaureus scientiarum (BSc)* füüsikas.

Eesmärgid. Anda ulatuslikud baasteadmised matemaatikas, süstemaatiline füüsika põhiharidus ja esmased oskused füüsikaeksperimenti korraldamiseks.

Andmed õppekava kohta

Füüsika bakalaureuseõppe maht on 160 AP ja see koosneb järgmistest osadest:

- (1) peaaaine ehk füüsika põhikursus 102 AP või 106 AP**
- (2) kõrvalained 38,5 AP, 37 AP või 41,5 AP**
- (3) vabaained 19,5 AP, 17 AP või 16,5 AP**

Füüsika põhikursus sisaldab kohustuslikke üldaineid füüsikas 74 või 83 AP, valikaineid üliõpilase valitud erioõppe suunas 15 AP ning bakalaureusetööd 8 või 13 AP mahus. Eriõpe toimub kolmes suunas: fundamentaalfüüsika, keskkonnafüüsika ja rakendusfüüsika. Kui üliõpilane ei soovi läbida eriõpet ühes nimetatud suundadest, peab ta saama 15 AP vabalt valitavatest füüsikaainetest.

Kohustuslikeks kõrvalaineteks on matemaatika, füüsikaline keemia, võõrkeel ja riskianalüüs kodanikukaitses.

Bakalaureuseõpe lõpeb bakalaureusetööga, eduka kaitsmise korral antakse bakalaureusekraad füüsikas.

Kohustuslikud üldained füüsikas (74 või 83 AP)

FKMF.01.007	Elementaarfüüsika	9 AP,	2E
Üldfüüsika			
FKKF.03.009	Mehaanika	3,5AP,	E
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5AP,	E
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5AP,	E
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5AP,	E
FKEF.01.006	Optika	5,5AP,	E
FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5AP,	E
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse	2,5AP,	A,E
Füüsika praktikum			
FKEF.01.022	Füüsikaliste mõõtmiste alused	3 AP,	A
FKKF.03.012	Mehaanika	1,5 AP,	A
FKKF.03.011	Soojusõpetus	1 AP,	A

Füüsika õppekava. Bakalaureuseõpe

FKEF.01.007	Elekter ja magnetism	2,5 AP,	A
FKEF.01.004	Optika	2,5 AP,	A
Matemaatiline füüsika			
FKTF.04.011	Vektor- ja tensoranalüüs	2,5 AP,	E
FKTF.01.011	Variatsioonarvutus	2 AP,	E
FKTF.01.012	Kompleksmuutuja funktsioonid	3 AP,	E
FKTF.01.007	Matemaatilise füüsika võrrandid	5 AP,	E
Teoreetiline füüsika			
MTRM.04.042	Teoreetiline mehaanika I	2,5 AP,	E
FKTF.04.005	Elektrodünaamika I	4,5 AP,	E
FKTF.03.006	Kvantmehaanika I	4,5 AP,	E
FKTF.03.001	Termodünaamika ja statistiline füüsika I	4,5 AP,	E
Eksperimentaalfüüsika			
FKEF.02.019	Elektroonika alused	5,5 AP,	A,E
FKMF.02.001	Röntgendifraktsioon	1 AP,	A
FKEF.01.012	Spektroskoopia alused	1 AP,	A
FKEF.02.039	Tuumafüüsika eksperimentaalsed meetodid	1 AP,	A

Märkused. Elementaarfüüsika kursust ei pea läbima need eesti õppekeelelega rühma üliõpilased, kelle füüsikaettevalmistus on küllaldane üldfüüsika tsükli ainete kuulamiseks (1. rühm) ja vene õppekeelelega rühma üliõpilased.

Kohustuslikud kõrvalained
(eesti 1. rühm 38,5 AP, eesti 2. rühm 37 AP,
vene rühm 41,5 AP)

Matemaatika (vastavalt 28,5 AP, 30 AP või 27 AP):

MTPM.05.056	Elementaarmatemaatika	3 AP,	E
MTPM.06.030	Matemaatiline analüüs I	4 AP,	E
MTPM.06.031	Matemaatiline analüüs II	4 AP,	E

MTPM.06.008	Matemaatiline analüüs III	3 AP,	E
MTPM.02.022	Algebra ja geomeetria	4 AP,	E
MTRM.02.008	Diferentsiaalvõrrandid	3 AP,	E
MTMS.02.021	Tõenäosusteooria	1,5 AP,	A
MTRM.01.007	Arvutiõpetus I	1,5 AP,	A
MTRM.01.008	Arvutiõpetus II	1,5 AP,	A
MTRM.02.002	Arvutiõpetus III	1,5 AP,	A
MTAT.03.033	Programmeerimiskeeled	3 AP,	A
FKTF.03.004	Arvutusmeetodid	1,5 AP,	A
Võõrkeel (6 AP):			
FLKE.01.033	Inglise keel	6 AP,	A,E
või FLKE.02.024	Saksa keel	6 AP,	A,E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
FKFE.03.026	Füüsikaline keemia	3 AP,	E
FLKE.03.001	Eesti keel	6 AP,	A
FLAJ.03.039	Eesti ajalugu	1,5 AP,	A

Märkused. Arvutusmeetodid ja füüsikaline keemia on kohustuslikud kõrvalained eesti õppekeelega rühma neile üliõpilastele, kes peaaimes ei läbi elementaarfüüsika kursust (1. rühm).

Eesti keel ja Eesti ajalugu on kohustuslikud kõrvalained vene õppekeelega rühma üliõpilastele.

Elementaarmatemaatika on kohustuslik kõrvalaine elementaarfüüsika kursust läbivatele eesti õppekeelega rühma üliõpilastele (2. rühm).

Õppesuuna valikained (15 AP)

Valikainete loetelu on toodud lisas.

Vabaained

(eesti 1. rühm 19,5 AP, eesti 2. rühm 17 AP, vene rühm 16,5 AP)

Bakalaureusetöö (8 või 13 AP)

ÕPPESUUNA VALIKAINED

Fundamentaalfüüsika suund

FKEF.01.008	Sissejuhatus rühmateooriasse	2 AP,	E
FKTF.04.018	Geometrodünaamika alused	2 AP,	E
FKTF.03.007	Kaos ja iseorganiseerumine	3 AP,	E
FKTF.04.024	Elementaarosakeste füüsika	2 AP,	E
FKTF.01.003	Universumi füüsika	3 AP,	E
FKMF.01.029	Aine ehitus	3 AP,	E
FKTF.01.020	Nüüdisastronoomia	2 AP,	E
FKTF.04.017	Teoreetilise füüsika seminar	4 AP,	2A
FKTF.03.012	Fraktalid füüsikas	1 AP,	A
FKTF.04.014	Füüsika ajalugu	2 AP,	E
MTPM.06.023	Matemaatilise analüüsi rakendusi füüsikas	2 AP,	A
FKTF.04.032	Relativistlik osakestefüüsika	2 AP,	E
FKTF.04.038	Sissejuhatus arvutialgebrasse	2AP,	A
FKTF.04.042	Sissejuhatus stringiteooriasse	2 AP,	E
FKTF.04.033	Kursusetöö teoreetilisest füüsikast	4 AP,	2A

Keskkonnafüüsika suund

FKKF.03.025	Sissejuhatus geofüüsikasse	1,5 AP,	E
FKKF.03.006	Sissejuhatus merefüüsikasse.		
	Läänemeri	3 AP,	E
FKKF.03.029	Meteoroloogia praktikum	1,5 AP,	A
FKKF.03.001	Keskkonnadosimeetria ja kiirguskaitse I	3 AP,	E
FKKF.03.024	Keskkonnaõpetus	2 AP,	E
FKKF.03.026	Üldmeteoroloogia	4 AP,	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E

Rakendusfüüsika suund

3.1. Biomeditsiinitehnika haru

ARFS.01.016	Inimesefüsioloogia	3 AP,	A,E
-------------	--------------------	-------	-----

FKEF.02.028	Biomeditsiinilised seadmed ja meetodid	4 AP,	E
FKEF.02.029	Sissejuhatus bioobjektide ja -protsesside visualiseerimisse	2 AP,	E
FKEF.02.043	Meditsiinis kasutatavad kiirgused	2 AP,	E
FKEF.02.055	Funktsionaalse anatoomia ja biomehaanika alused	3 AP,	E
FKFE.03.034	Füüsikaline keemia	2 AP,	E
3.2. Füüsilise infotehnoloogia haru			
FKEF.04.002	Signaalitöötamise alused	2 AP,	E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	5 AP,	E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP,	E
FKEF.02.046	Digitaalne signaalitöötlus	2 AP,	E
FKEF.02.013	Rakendusoptika	2 AP,	E
FKEF.04.005	Kvantkompuuter	1,5 AP,	A
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E
FKEF.02.059	Siinid ja andmeedastusprotokollid	1 AP,	A
FKEF.02.061	Arvutite arhitektuur	2 AP,	E
FKMF.01.069	Arvutisimulatsioonid	2 AP,	A
FKMF.01.093	Spektroskoopia seminar	2 AP,	A
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimise ja kvaliteedi tagamise alused	2 AP,	E
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. RÜHM

1. semester

MTPM.06.030	Matemaatiline analüüs I	4 AP,	E
MTPM.02.022	Algebra ja geomeetria	4 AP,	E

FKKF.03.009	Mehaanika	3,5 AP,	E
FKEF.01.022	Füüsikaliste mõõtmiste alused	3 AP,	A
MTRM.01.007	Arvutiõpetus I	1,5 AP,	A
FLKE.01.033	Inglise keel	3 AP,	A
või FLKE.02.024	Saksa keel	3 AP,	A
Valik- ja vabaained		1 AP	

2. semester

MTPM.06.031	Matemaatiline analüüs II	4 AP,	E
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP,	E
MTAT.03.033	Programmeerimiskeeled	3 AP,	A
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP,	E
FKKF.03.012	Mehaanika praktikum	1,5 AP,	A
FKKF.03.011	Soojusõpetuse praktikum	1 AP,	A
MTRM.01.008	Arvutiõpetus II	1,5 AP,	A
FLKE.01.033	Inglise keel	3 AP,	E
või FLKE.02.024	Saksa keel	3 AP,	E
Valik- ja vabaained		1 AP	

3. semester

MTPM.06.008	Matemaatiline analüüs III	3 AP,	E
MTRM.02.008	Diferentsiaalvõrrandid	3 AP,	E
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5 AP,	E
FKEF.01.007	Elektri ja magnetismi praktikum	2,5 AP,	A
FKTF.04.011	Vektor- ja tensoranalüüs	2,5 AP,	E
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse I	1 AP,	A
MTRM.02.002	Arvutiõpetus III	1,5 AP,	A
Valik- ja vabaained		1 AP	

4. semester

FKTF.01.011	Variatsioonarvutus	2 AP,	E
FKTF.01.012	Kompleksmuutuja funktsioonid	3 AP,	E
MTRM.04.042	Teoreetiline mehaanika I	2,5 AP,	E
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse II	1,5 AP,	E
FKEF.01.006	Optika	5,5 AP,	E
FKEF.01.004	Optika praktikum	2,5 AP,	A
Valik- ja vabaained		3 AP	

5. semester

FKTF.01.007	Matemaatilise füüsika võrrandid	5 AP,	E
FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
FKEF.02.019	Elektroonika alused	2 AP,	A
FKMF.02.001	Röntgendifraktsioon	1 AP,	A
FKEF.01.012	Spektroskoopia alused	1 AP,	A
Valik- ja vabaained		6,5 AP	

6. semester

FKEF.02.019	Elektroonika alused	3,5 AP,	E
FKTF.04.005	Elektrodünaamika I	4,5 AP,	E
FKTF.03.006	Kvantmehaanika I	4,5 AP,	E
FKEF.02.039	Tuumafüüsika eksperimentaalsed meetodid	1 AP,	A
MTMS.02.021	Töenäosusteooria	1,5 AP,	A
FKTF.03.004	Arvutusmeetodid	1,5 AP,	A
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitstes	1AP,	A
Valik- ja vabaained		2,5 AP	

7. semester

FKTF.03.001	Termodünaamika ja statistiline füüsika I	4,5 AP,	E
FKFE.03.026	Füüsikaline keemia	3 AP,	E
Bakalaureusetöö		5 AP	
Vaba ja valikained		7,5 AP	

8. semester

Vaba- ja valikained		12 AP	
Bakalaureusetöö		8 AP	

2. RÜHM

1. semester

MTPM.05.056	Elementaararvmatemaatika	3 AP,	E
MTPM.06.030	Matemaatiline analüüs I	4 AP,	E
MTPM.02.022	Algebra ja geomeetria	4 AP,	E
FKMF.01.007	Elementaarfüüsika I	4,5 AP,	E

MTRM.01.007	Arvutiõpetus I	1,5 AP,	A
FLKE.01.033	Inglise keel	3 AP,	A
või FLKE.02.024	Saksa keel	3 AP,	A
Valik- ja vabaained		0,5 AP	

2. semester

MTPM.06.031	Matemaatiline analüüs II	4 AP,	E
FKMF.01.007	Elementaarfüüsika II	4,5 AP,	E
MTRM.01.008	Arvutiõpetus II	1,5 AP,	A
MTAT.03.033	Programmeerimiskeeled	3 AP,	A
FLKE.01.033	Inglise keel	3 AP,	E
või FLKE.02.024	Saksa keel	3 AP,	E
Valik- ja vabaained		4 AP	

3. semester

MTPM.06.008	Matemaatiline analüüs III	3 AP,	E
MTRM.02.008	Diferentsiaalvõrrandid	3 AP,	E
FKTF.04.011	Vektor- ja tensoranalüüs	2,5 AP,	E
FKKF.03.009	Mehaanika	3,5 AP,	E
FKEF.01.022	Füüsikaliste mõõtmiste alused	3 AP,	A
MTRM.02.002	Arvutiõpetus III	1,5 AP,	A
Valik- ja vabaained		3,5 AP	

4. semester

FKTF.01.011	Variatsioonarvutus	2 AP,	E
FKTF.01.012	Kompleksmuutuja funktsioonid	3 AP,	E
MTRM.04.042	Teoreetiline mehaanika I	2,5 AP,	E
MTMS.02.021	Töenäosusteooria	1,5 AP,	A
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP,	E
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP,	E
FKKF.03.011	Soojusõpetuse praktikum	1 AP,	A
FKKF.03.012	Mehaanika praktikum	1,5 AP,	A
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
Valik- ja vabaained		2,5 AP	

5. semester

FKTF.01.007	Matemaatilise füüsika võrrandid	5 AP,	E
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5 AP,	E
FKEF.01.007	Elektri ja magnetismi praktikum	2,5 AP,	A
FKEF.02.019	Elektroonika alused I	2 AP,	A
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse I	1 AP,	A
Valik- ja vabaained		4 AP	

6. semester

FKEF.01.006	Optika	5,5 AP,	E
FKEF.01.004	Optika praktikum	2,5 AP,	A
FKEF.02.019	Elektroonika alused II	3,5 AP,	E
FKTF.04.005	Elektrodünaamika I	4,5 AP,	E
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse II	1,5 AP,	E
Valik- ja vabaained		2,5 AP	

7. semester

FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
FKTF.03.001	Termodünaamika ja statistiline füüsika I	4,5 AP,	E
FKMF.02.001	Röntgendifraktsioon	1 AP,	A
FKEF.01.012	Spektroskoopia alused	1 AP,	A
Valik- ja vabaained		9 AP	

8. semester

FKTF.03.006	Kvantmehaanika I	4,5 AP,	E
FKEF.02.039	Tuumafüüsika eksperimentaalsed meetodid	1 AP,	A
Bakalaureusetöö		8 AP	
Valik- ja vabaained		6,5 AP	

FÜÜSIKA ÕPPEKAVA. MAGISTRIÕPE

Kinnitatud Tartu Ülikooli
nõukogus
30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud füüsika-
keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**
Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**
Õppekava nimetus eesti keeles: **füüsika**
Õppekava nimetus inglise keeles: **Physics**
Kood: **7420302**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: akrediteeritud **28.05.1998**

Maht ainepunktides: **80**

Nominaalne õppeaeg aastates: **2**

Vastuvõtutingimused. Bakalaureusekraad füüsikas või muul erialal koos füüsika põhiharidusega või neile vastav haridustase. Vastuvõtul arvestatakse füüsika üldainete keskmist hinnet bakalaureuseõppes ja bakalaureusetöö kvaliteeti. Teiste erialade bakalaureused sooritavad eksami vastaval füüsika kitsamal erialal.

Õppekava ja õppetöö korraldus. Füüsika magistriõpe koosneb magistriõpingutest ja magistritööst. Magistriõpingud sisaldavad füüsika üldaineid ja valikaineid ühel järgmistest füüsika kitsamatest erialadest: astrofüüsika, keskkonnafüüsika, optika ja spektroskoopia, rakendusfüüsika, tahkisefüüsika, teoreetiline füüsika, füüsikaharidus.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Magistridiplom koos akadeemilise õiendiga.

Antav kraad. *Magister scientiarum* astrofüüsikas, keskkonnanfüüsikas, optikas ja spektroskoopias, rakendusfüüsikas, tahkisefüüsikas, teoreetilises füüsikas või füüsikahariduses.

Eesmärgid. Anda süvendatud teadmised ühel füüsika kitsamal erialal, oskused ja kogemused iseseisvaks uurimistööks füüsikas.

Õppekava struktuur

1. Magistriõpingud (40 AP)

1.1. Üldained (15–25 AP)

1.2. Eriala valikained (15–25 AP)

2. Magistritöö (40 AP)

MAGISTRIÕPPE ÜLDAINED

Kohustuslikud üldained

FKTF.04.022	Teoreetiline füüsika (ülevaatekursus)	4 AP,	E
-------------	---------------------------------------	-------	---

Alternatiivsed üldained

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Vabalt valitavad üldained

FKTF.04.024	Elementaarosakeste füüsika	2 AP,	E
FKTF.04.032	Relativistlik osakeste füüsika	2 AP,	E
FKMF.01.029	Aine ehitus	3 AP,	E
FKTF.01.003	Universumi füüsika	3 AP,	E
FKKF.03.039	Atmosfääri- ja merefüüsika alused	2 AP,	E
FKTF.04.014	Füüsika ajalugu	2 AP,	E

FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötluse alused	2 AP,	E
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKTF.03.013	Numbrilised meetodid	2 AP,	E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP,	E
FLFL.03.006	Teadusfilosoofia ja -metodoloogia	2,5 AP,	E

MAGISTRIÕPPE ERIALASED VALIKAINED

Fundamentaalfüüsika (teoreetilise füüsika) suund

FKTF.04.017	Teoreetilise füüsika seminar	4 AP,	A
FKTF.04.020	Pidevad rühmad	2 AP,	E
FKTF.04.021	Üldrelatiivsusteooria valitud küsimusi	2 AP,	E
FKTF.04.025	Spiinorid	2 AP,	E
FKTF.04.002	Kvantväljateooria	4 AP,	E
FKTF.04.003	Nüüdisaegse väljateooria meetodid	2 AP,	E
FKTF.04.015	Neutriinofüüsika	2 AP,	E
FKTF.04.001	Kalibratsiooniteooriad osakeste füüsikas	2 AP,	E
FKTF.04.027	Kvantgravitatsiooni valikküsimusi	2 AP,	E
FKTF.04.028	Topoloogia meetodid füüsikas	2 AP,	E
FKTF.03.008	Relativistliku kvantmehaanika valikküsimusi	1 AP,	E
FKTF.04.040	Elementaarosakeste vastastikmõjude kalibratsiooniteooria	2 AP,	E
FKTF.03.015	Greeni funktsioonid kvantfüüsikas	2 AP,	E
FKTF.04.018	Geometrodünaamika alused	2 AP,	E
FKEF.01.013	Rühmateooria eriseminar	2 AP,	A
FKTF.04.030	Kvantväljateooria seminar	4 AP,	A
FKTF.04.042	Sissejuhatus stringiteooriasse	2 AP,	E
FKTF.03.014	Kiirguse kvantteooria	2 AP,	E

Fundamentaalfüüsika (astrofüüsika) suund

FKTF.01.001	Praktiline astrofüüsika	2 AP,	E
FKTF.01.002	Teoreetilise astrofüüsika alused	2 AP,	E
FKTF.01.015	Galaktikate füüsika	2 AP,	E
FKKF.03.020	Astronoomiatehnika	3 AP,	E
FKTF.01.006	Andmetöötuse meetodid astronoomias	2 AP,	A
FKTF.01.018	Astronoomia ajalugu	2 AP,	E
FKTF.04.015	Neutriinofüüsika	2 AP,	E
FKTF.01.010	Täheatmosfäärid ja spektroskoopia	2 AP,	E
FKTF.01.014	Tähetuul	1 AP,	A
FKTF.01.009	Kaksiksüsteemide ja muutlike tähtede füüsika ja evolutsioon	2 AP,	E
FKTF.01.016	Tähesüsteemide füüsika	3 AP,	E
FKTF.01.008	Füüsikaline kosmoloogia	2 AP,	E
FKTF.04.017	Teoreetilise füüsika seminar	4 AP,	A

Fundamentaalfüüsika (tahkisefüüsika ning optika ja spektroskoopia) suund

FKEF.01.003	Laserite füüsika	2 AP,	E
FKEF.01.014	Molekulide ja kristallide spektroskoopia	3 AP,	E
FKMF.02.002	Mudelarvutusi tahkisefüüsikas	2 AP,	A
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKEF.04.004	Eripraktikum	3 AP,	A
FKEF.01.013	Rühmateooria eriseminar	2 AP,	A
FKMF.02.003	Kondenseeritud aine teooria	4 AP,	E
FKTF.03.002	Mittelineaarne optika	2 AP,	E
FKMF.01.054	Kõrglahutusega laserspektroskoopia	1 AP,	A
FKTF.04.017	Teoreetilise füüsika seminar	4 AP,	A
FKMF.01.070	Fotoaktiivsed materjalid	1 AP,	A
FKMF.02.006	Tahkismaterjalide füüsika	3 AP,	E
FKMF.02.009	Ainete kristallstruktuuri röntgenanalüüs	2 AP,	E
FKMF.01.087	Materjalitehnoloogiad	2 AP,	E
FKMF.01.093	Spektroskoopia seminar	2 AP,	A

Keskkonnafüüsika suund

FKKF.03.003	Meredünaamika	3 AP,	E
FKKF.03.054	Pilditöötlus kaugseires	4 AP,	E
FKKF.03.030	Valitud peatükke atmosfäärifüüsikast	3 AP,	E
FKKF.01.003	Looduslikud energiaressursid	1 AP,	A
FKKF.02.014	Atmosfääri numbrilised mudelid	2 AP,	E
FKKF.02.009	Sünoptiline meteoroloogia	2 AP,	E
FKKF.03.031	Statistiline andmetöötlus	2 AP,	E
FKFE.03.016	Optilise kiirguse mõõtmine	2 AP,	E
FKKF.03.013	Aerosoolifüüsika	2 AP,	E
FKKF.03.032	Keskkonnadosimeetria ja kiirgus- kaitse II	4 AP,	E
FKKF.03.004	Atmosfäärioptika ja aktinomeetria	3 AP,	E
FKKF.02.016	Atmosfääridünaamika I	3 AP,	E
FKKF.01.001	Taimkatte kaugseire	2 AP,	E
FKKF.03.038	Füüsikaline klimatoloogia	3 AP,	E
FKKF.03.008	Keskkonnakeemia alused	2 AP,	E
FKKF.02.010	Atmosfääridünaamika II	2 AP,	E
FKKF.01.005	Kiirguslevi	2 AP,	E
FKKF.03.035	Moodne keskkonnafüüsika	2 AP,	E
FKKF.03.034	Moodne atmosfäärifüüsika	2 AP,	E

Rakendusfüüsika (biomeditsiinitehnika) suund

FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	5 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötlemise alused	2 AP,	E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlemine	3 AP,	E
FKEF.02.024	Skeletilihaste funktsionaalse seisundi biomehaaniline diagnostika	2 AP,	E
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKEF.02.049	Meditsiinilise diagnostika ja teraapia meetodid ning aparatuur	2 AP,	E
FKEF.02.044	Meditsiiniline biomehaanika	3 AP,	E
FKEF.02.003	Mõõtmismeetodid	2 AP,	E
FKEF.02.053	Mõõte- ja juhtimissüsteemid	2 AP,	E
FKEF.02.054	Süsteemide identifitseerimine ja modelleerimine	2 AP,	E

FKKM.01.055	Metroloogia alused	1 AP,	E
FKMF.01.049	Elussüsteemid	1 AP,	A
FKMF.01.025	Lineaarsed elektriahelad	2 AP,	E
KKSB.01.001	Funktsionaalne morfoloogia	2 AP,	E
Rakendusfüüsika (füüsikalise infotehnoloogia) suund			
FKEF.01.003	Laserifüüsika	2 AP,	E
FKEF.02.047	Mittelineaarsed ja parameetrilised lülitused	3 AP,	E
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKEF.02.048	Sidesüsteemid	2 AP,	E
FKEF.02.018	Tahkiseelektroonika	3 AP,	E
FKEF.04.005	Kvantkompuuter	1,5 AP,	A
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKMF.01.044	Elektroonikaseadmete tehnoloogia	1 AP,	A
FKEF.02.053	Mõõte- ja juhtimissüsteemid	2 AP,	E
FKEF.02.003	Mõõtmismeetodid	2 AP,	E
FKMF.01.043	Optoelektronika	2 AP,	E
FKEF.01.018	Tahkiseelektroonika rakendusi	2 AP,	E
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimise ja kvaliteedi tagamise alused	2 AP,	E
FKMF.01.053	Pinna mikroskoopia ja analüüs	2 AP,	E
FKMF.01.087	Materjalitehnoloogiad	2 AP,	E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP,	E
FKEF.02.059	Siinid ja andmeedastusprotokollid	1 AP,	A
FKEF.04.003	Holograafia ja optiline infotöötlus	2 AP,	E
Füüsikahariduse suund			
FLPK.01.002	Uurimismeetodid pedagoogikas I	2 AP,	E
FLPK.02.023	Haridusteooria I	4 AP,	E
FLPK.01.037	Kasvatusteooria ja arengupsühholoogia	2 AP,	E
FLPK.01.003	Õpioskuste kujundamine	1 AP,	A
FLPK.01.025	Efektivse teksti koostamine	1 AP,	A
FLEE.02.042	Eesti õigekeelsus ja väljendusõpetus	2 AP,	A

Füüsika õppekava. Magistriõpe

FKMF.01.069	Arvutisimulatsioonid	2 AP,	A
FKMF.01.079	Didaktiline füüsika	2 AP,	E
FKMF.01.078	Nüüdisaegne füüsikaõpik	4 AP,	E
FKMF.01.080	Loodusteadusliku mõtlemisviisi kujundamine koolifüüsikas	2 AP,	E
FKMF.01.081	Koolifüüsika standard	2 AP,	A
FKMF.01.082	Eliitõpe füüsikas	2 AP,	A
FKMF.01.036	Füüsika kui loodusteadus	2 AP,	E
FKMF.01.059	Praktiline õppetöö koolis	2 AP,	A

Märkus. Vene õppekeelega üldhariduskooli lõpetanud magistrantidel loetakse aine *FLKE.03.011 Eesti keel magistrantidele* 6 AP, A, E magistriõpingute 40 AP hulka.

FÜÜSIKA ÕPPEKAVA. DOKTORIÕPE

Kinnitatud Tartu Ülikooli
nõukogus
30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud
füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **füüsika**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Physics***

Muudatuste aeg: füüsikahariduse kitsam eriala lisatud füüsika-keemia-
teaduskonna nõukogu 18.11.1999 otsusega nr. 7 (99)

Versiooni number: **2**

Kood: **8420302**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: akrediteeritud **28.05.1998**

Maht ainepunktides: **160**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Magistrikraad füüsikas või muul erialal koos füüsika põhiharidusega või neile vastav haridustase. Füüsikahariduse kitsamal erialal on nõutav praktilise töö kogemus koolis.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Doktoriope füüsikas toimub järgmistel füüsika kitsamatel erialadel: astrofüüsika, keskkonnafüüsika, optika ja spektroskoopia, rakendusfüüsika, tahkisefüüsika, teoreetiline füüsika, füüsikaharidus. Doktorioppe sisuks on innovatsioonitegevus, sellega seonduv teadustöö ning tulemuste publitseerimine (vähemasti kolm publikatsiooni rahvusvahelise levikuga teadusajakirjades). Doktoriope koosneb doktoriopingutest (40 AP) ja doktoritööst (120 AP).

Eesmärgid. Kõrgeima teadusliku kvalifikatsiooniga spetsialistide koolitamine astrofüüsikas, keskkonnafüüsikas, optikas ja spektroskoopias,

rakendusfüüsikas, tahkisefüüsikas, teoreetilises füüsikas või füüsikahariduses.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli filosoofia-doktori diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. Filosoofiadoktor astrofüüsikas, keskkonnafüüsikas, optikas ja spektroskoopias, rakendusfüüsikas, tahkisefüüsikas, teoreetilises füüsikas või füüsikahariduses (*doctor philosophiae — PhD*).

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli füüsikaosakonna nõukogu.

Andmed õppekava kohta

Õppekava mahuks on 160 AP, mis jaguneb kaheks põhiliseks plokiks: 1) doktoriõpingud ja 2) teadus- ja arendustegevus doktoritöö teemal. Doktoriõpingud koosnevad kohustuslikest ainetest (6–8 AP) ja valikainetest (2–4 AP), kokku 10 AP, õppemetoodilisest tööst (10 AP) ning eriseminarist (20 AP). Teadus- ja arendustöö tulemuslikkust hinnatakse üks kord aastas doktorantide atesteerimisel ja kokkuvõtlikult doktoritöö kaitsmisel. Kui eksam aines *FKTF.04.022 Teoreetiline füüsika* (ülevaatekursus, 4 AP) pole sooritatud varasemate õpingute käigus, tuleb see teha doktoriõppes. Vastavalt suureneb kohustuslike ainete osa õppekavas.

ÕPPEAINETE LOETELU (40 AP)

Kohustuslikud ained

Kohustuslikud ained astrofüüsika kitsamal erialal (8 AP)

Kaks järgnevast viiest ainekst vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E

FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E
-------------	---	-------	---

Kohustuslikud ained keskkonnafüüsika kitsamal erialal (6 AP)

1. FKEF.04.002 Signaalitöötamise alused 2 AP, E
2. Üks järgnevast viiest aineist vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Kohustuslikud ained optika ja spektroskoopia kitsamal erialal (6 AP)

1. FKEF.04.002 Signaalitöötamise alused 2 AP, E
2. Üks järgnevast viiest aineist vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Kohustuslikud ained rakendusfüüsika kitsamal erialal (7 AP)

1. FKMF.04.002 Aine ehitus 3 AP, E
2. Üks järgnevast viiest aineist vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Kohustuslikud ained tahkisefüüsika kitsamal erialal (6 AP)

1. FKEF.04.002 Signaalitöötamise alused 2 AP, E
2. Üks järgnevast viiest aineist vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Kohustuslikud ained teoreetilise füüsika kitsamal erialal (8 AP)

Kaks järgnevast viiest aineksest vastava õppetooli juhataja valikul:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E

Kohustuslikud ained füüsikahariduse kitsamal erialal (6 AP)

FK00.00.012	Teoreetiline analüüs ja pedagoogiline lähenemine teadushariduses	2 AP,	E
FKMF.01.078	Nüüdisaegne füüsikaõpik	4 AP,	E

VALIKAINED

Valikained kõigile kitsamatele erialadele:

FKTF.01.017	Matemaatilise füüsika meetodid	4 AP,	E
MTRM.04.025	Teoreetiline mehaanika II	4 AP,	E
FKTF.04.023	Elektrodünaamika II	4 AP,	E
FKTF.03.009	Kvantmehaanika II	4 AP,	E
FKTF.03.010	Termodünaamika ja statistiline füüsika II	4 AP,	E
FKTF.04.024	Elementaarosakeste füüsika	2 AP,	E
FKTF.04.032	Relativistlik osakeste füüsika	2 AP,	E
FKMF.01.029	Aine ehitus	3 AP,	E
FKTF.01.003	Universumi füüsika	3 AP,	E

FKKF.03.039	Atmosfääri- ja merefüüsika alused	2 AP,	E
FKTF.04.014	Füüsika ajalugu	2 AP,	E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötamise alused	2 AP,	E
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKTF.03.013	Numbrilised meetodid	2 AP,	E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP,	E
FLFI.03.006	Teadusfilosoofia ja -metodoloogia	2,5 AP,	E

Täiendavad valikained füüsikahariduse kitsamal erialal

FK00.00.013	Eriseminar teadushariduslikus uurimistöös	2AP,	A
FKMF.01.079	Didaktiline füüsika	2 AP,	E
FLPK.01.121	Õppekirjanduse koostamine	2 AP,	A
SOPH.00.077	Laste mõtlemine koolis ja väljaspool kooli	2 AP,	A
FKMF.01.080	Loodusteadusliku mõtlemisviisi kujundamine koolifüüsikas	2AP,	E
FKMF.01.081	Koolifüüsika standard	2 AP,	A
FKMF.01.082	Eliitöpe füüsikas	2 AP,	A
FLPK.01.074	Kasvatusteooria ja metodoloogia	2 AP,	A
MJJV.03.038	Juhtimine ja organisatsioon	1,5 AP,	A

Õppemetoodiline töö (10 AP)

1. Astrofüüsika ja teoreetilise füüsika kitsamatel erialadel:
FKTF.04.041 Õppemetoodiline töö teoreetilises füüsikas 10 AP, A
2. Optika ja spektroskoopia ning rakendusfüüsika kitsamatel erialadel:
FKEF.02.066 Õppemetoodiline töö eksperimentaal-füüsikas 10 AP, A
3. Keskkonnanfüüsika kitsamal erialal:
FKKF.03.052 Õppemetoodiline töö keskkonnanfüüsikas 10 AP, A
4. Tahkisefüüsika kitsamal erialal:
FKMF.01.071 Õppemetoodiline töö materjalifüüsikas 10 AP, A
5. Füüsikahariduse kitsamal erialal:
FKMF.01.083 Õppemetoodiline töö füüsikahariduses 10 AP, A

Eriseminarid (20 AP)

1. Astrofüüsika ja teoreetilise füüsika kitsamatel erialadel:
FKTF.04.029 Teoreetilise füüsika eriseminar 20 AP, A
2. Optika ja spektroskoopia kitsamal erialal:
FKEF.01.019 Optika ja spektroskoopia eriseminar 20 AP, A
3. Keskkonnafüüsika kitsamal erialal:
FKKF.03.040 Keskkonnafüüsika eriseminar 20 AP, A
4. Rakendusfüüsika kitsamal erialal:
FKEF.02.057 Rakendusfüüsika eriseminar 20 AP, A
5. Tahkisefüüsika kitsamal erialal:
FKMF.01.051 Materjalifüüsika eriseminar 20 AP, A
6. Füüsikahariduse kitsamal erialal:
FKMF.01.084 Füüsikahariduse eriseminar 20 AP, A

Märkus. Eriseminari juhendaja nõusolekul võib eriseminarina arvestada ka täiendavate eksamite (arvestuste) sooritamist valikainetes (vt. loetelu p.2.1.2).

GÜMNAASIUMI FÜÜSIKAÕPETAJA ÕPPEKAVA. KUTSEÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **füüsikaõpetaja**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Physics Teacher***

Kood: **7141052**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: **akrediteeritud 28.05.1998**

Maht ainepunktides: **40**

Nominaalne õppeaeg aastates: **1**

Vastuvõtutingimused. Bakalaureusekraad füüsikas, bakalaureusekraad mingil muul erialal koos füüsika põhiharidusega või neile vastav haridustase.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Gümnaasiumiõpetaja koolitus sisaldab ainedidaktilist ja üldpedagoogilist ettevalmistust, sealhulgas pedagoogilist praktikat ja lõputööd pedagoogikast.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Õpetaja kutsetunnistus ja akadeemiline õiend.

Andmed õppekava kohta

Õppevaldkonnad ja mahud

- Füüsikaharidus 8 AP
- Õpetajaharidus 8 AP
- Pedagoogiline praktika 10 AP

- Valikained 8 AP
- Lõputöö 6 AP

Õppetöö toimub kutseaastral järgmiselt:

Õppetöö I etapp 11 ÕN

Pedagoogiline praktika 10 ÕN

Õppetöö II etapp 9 ÕN

Kohustuslikud ained

FKMF.01.001	Füüsika didaktika	2 AP,	E
FKMF.01.002	Katsetehnika	3 AP,	A
FKMF.01.009	Kooliülesannete lahendamise metoodika	1 AP,	A
FKMF.01.008	Füüsika õpetamine põhikoolis	1 AP,	A
FKMF.01.027	Füüsika õpetamine keskkoolis	1 AP,	A
FLPK.02.001	Haridusteooria	3 AP,	E
FLPK.01.004	Ülddidaktika	2,5 AP,	E
FLPK.01.017	Kasvatusteooria ja pedagoogiline psühholoogia	2,5 AP,	E

Valikained

FKMF.01.010	Koolifüüsika eesmärgistamine	1 AP,	A
FKMF.01.057	Füüsika ja keemia ühendkursus 7. klassis	2 AP,	A
FKTF.01.013	Astronoomia	2 AP,	E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP,	E
MTAT.03.059	Koolitarkvara	2 AP,	A
FKMF.01.021	Tehnovahendid füüsika õpetamisel	1 AP,	A
FLPK.01.026	Testid koolis	1 AP,	A
FLPK.01.031	Kiirlugemise alused	1 AP,	A
FLPK.01.030	Kasvuraskused ja raskestikasvata- tavus	1 AP,	A
FLPK.01.003	Õpioskuste kujundamine	1 AP,	A

Gümnaasiumi füüsikaõpetaja õppekava. Kutseõpe

FLPK.01.015	Murdeea pedagoogika ja psühholoogia	2 AP,	A
FLPK.02.027	Alternatiivharidus	2 AP,	A
Vabaained põhikooli matemaatikaõpetaja kutse taotlemiseks			
MTPM.05.026	Matemaatika didaktika põhikoolis	2 AP,	E
MTPM.05.016	Nüüdisaegsed probleemid koolimatemaatikas	2 AP,	A
MTPM.05.015	Koolimatemaatika ajalugu	2 AP,	A
MTPM.05.005	Matemaatika olümpiaadid I	1,5 AP,	A

FÜÜSIKALISE INFOTEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA. DIPLOMIÕPE

Kinnitatud Tartu Ülikooli nõukogus
27. veebruaril 1998. a.

Kinnitatud füüsika-
keemiateaduskonna nõukogus
20. novembril 1997. a.

Ülikooli nimetus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **füüsikaline infotehnoloogia**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Physical Technology of
Information***

Kood: **5542370**

Nominaalne õppeaeg aastates: **3**

Maht ainepunktides: **120**

Vastuvõtutingimused: alates aastast 2000 toimub vastuvõtt vaid **info-
tehnoloogia** erialal.

Õppekava lühiannotatsioon. Füüsikalise infotehnoloogia erialal valmistatakse ette spetsialiste, kes saavad baashariduse matemaatikas ja füüsikas ning erihariduse infotehnoloogia riist- ja tarkvarale orienteeritud ainetes. Rohkem on pööratud tähelepanu arvutite riistvara õpetamisele. Diplomiõppe läbinud spetsialist on suuteline töötama kõrgtehnoloogiat kasutavas või arendavas ettevõttes, eelkõige arvutus- tehnika ning reaalarajaliste mõõte-, juhtimis- ja sidesüsteemide valdkonnas. Õppekava koosneb järgmistest aineplokkidest.

Peaaine 82,5 AP:

Füüsika 26,5 AP

Füüsika praktikum 10 AP

Arvutite riistvara ja infotehnoloogia 46 AP (valitakse lisatud loetelust)
Kõrvalaine 37,5 AP:

Matemaatika	17 AP
Arvutite tarkvara	14,5 AP
Muud ained	6 AP

Õppekava lõpeb diplomitööga, mille edukalt kaitsnud isikud saavad diplomi füüsikalises infotehnoloogias. Diplomiõppe edukalt läbinud üliõpilastel on võimalik jätkata õpinguid füüsika bakalaureuse- ja magistriõppes (eelkõige rakendusfüüsika õppesuuna füüsikalise infotehnoloogia harus).

Kõik matemaatika ja arvutite tarkvara plokkidesse kuuluvad ained läbitakse koos matemaatikateaduskonna rakendusinformaatika eriala üliõpilastega.

Füüsika ja füüsika praktikumi plokid on ühised füüsika bakalaureuseastme õppekava baasosaga (nn. üldfüüsika).

Arvutite riistvara ja infotehnoloogia aineteks on peamiselt füüsika õppekava füüsikalise infotehnoloogia haru erialased valikained. Tarkvara ja riistvara projektid seisnevad vastava ala mingi konkreetse probleemi lahendamises (kodulehekülje tegemine, kontrolleri programmeerimine vms). Esitatud lahenduse tase iseloomustab üliõpilase poolt kogu vastava aineplokki läbimisel omandatud teadmisi ja oskusi. 6. semestri 2. poole (8 nädalat) hõlmab praktika, mis sooritatakse infotehnoloogiaga tegelevas ettevõttes. Praktikal saadud andmed ja omandatud teadmised on diplomitöö koostamise aluseks.

Õppeainete loetelu

Matemaatika (17 AP)

MTPM.06.020 Pidev matemaatika I	4 AP,	E
MTPM.06.021 Pidev matemaatika II	4 AP,	E
MTPM.02.016 Algebra ja geomeetria	4 AP,	E
MTMS.01.049 Stohhastika	2 AP,	E
MTRM.01.017 Numbrilised meetodid	3 AP,	E

Füüsika (26,5 AP)

FKKF.03.009	Mehaanika	3,5 AP,	E
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP,	E
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP,	E
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5 AP,	E
FKEF.01.006	Optika	5,5 AP,	E
FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse	2,5 AP,	A,E

Füüsika praktikum (10 AP)

FKEF.01.010	Füüsikaliste mõõtmiste alused	2 AP,	A
FKMF.01.063	Mehaanika	1 AP,	A
FKKF.03.011	Soojusõpetus	1 AP,	A
FKEF.01.007	Elekter ja magnetism	2,5 AP,	A
FKEF.01.004	Optika	2,5 AP,	A

Arvutite tarkvara (14,5 AP)

MTAT.03.074	Operatsioonisüsteemid ja rakendus- paketid	2,5 AP,	A
MTAT.03.043	Programmeerimine	5 AP,	E
MTAT.03.020	Objektorienteeritud programmeeri- mine	3 AP,	E
MTAT.03.012	Andmebaaside teooria	2 AP,	E
MTAT.03.089	Tarkvaraprojekt	2 AP,	A

Arvutite riistvara ja infotehnoloogia (kokku tuleb saada 46 AP)

FKEF.02.019	Elektroonika alused	5,5 AP,	A,E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	5 AP,	E
FKEF.02.061	Arvutite arhitektuur	2 AP,	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötlemise alused	2 AP,	E
FKEF.02.046	Digitaalne signaalitöötlus	2 AP,	E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP,	E
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP,	A
FKEF.04.005	Kvantkompuuter	2 AP,	A

FKEF.04.006	Programmeerimine keeles C++ Windows' -keskkonnas	2 AP,	A
MTAT.03.088	Reaalajasüsteemid	2 AP,	E
FKEF.02.073	Riistvaraprojekt	2 AP,	A
	Praktika + diplomitöö (kohustuslik)	12 AP,	A
Muud ained (6 AP)			
FLFI.02.039	Informaatika ja ühiskond	1 AP,	A
FLKE.01.030	Erialane inglise keel	2 AP,	A
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimise ja kvaliteedi tagamise alused	2 AP,	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

MTPM.06.020	Pidev matemaatika I	4 AP	E
FKKF.03.009	Mehaanika	3,5 AP	E
FKEF.01.010	Füüsikaliste mõõtmiste alused	2 AP	A
FKMF.01.063	Mehaanika praktikum	1 AP	A
MTAT.03.074	Operatsioonisisüsteemid ja rakendus- paketid	2,5 AP	A
MTAT.03.043	Programmeerimine	5 AP	E
FLKE.01.030	Erialane inglise keel	2 AP	A
Kokku 20AP			

2. semester

MTPM.06.021	Pidev matemaatika II	4 AP	E
MTPM.02.016	Algebra ja geomeetria	4 AP	E
MTRM.01.017	Numbrilised meetodid	3 AP	E
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP	A
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP	E
FKKF.03.011	Soojusõpetuse praktikum	1 AP	A
MTAT.03.020	Objektorienteeritud programmeerimine	3 AP	E
Kokku 20 AP			

3. semester

MTMS.01.049	Stohhastika	2 AP	E
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5 AP	E
FKEF.01.007	Elektri ja magnetismi praktikum	2,5 AP	A
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse I	1 AP	A
FKEF.02.019	Elektroonika alused I	2 AP	A
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP	E
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP	E
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimise ja kvaliteedi tagamise alused	2 AP	E
FLFI.02.039	Informaatika ja ühiskond	1 AP	A
Kokku 20 AP			

4. semester

FKEF.01.006	Optika	5,5 AP	E
FKEF.01.004	Optika praktikum	2,5 AP	A
FKMF.01.028	Sissejuhatus aine ehitusse II	1,5 AP	E
FKEF.02.019	Elektroonika alused II	3,5 AP	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP	A
MTAT.03.012	Andmebaaside teooria	2 AP	E
MTAT.03.089	Tarkvaraprojekt	2 AP	A
Kokku 20 AP			

5. semester

FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
FKEF.02.063	Arvutimeedia	3 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötlemise alused	2 AP,	E
FKEF.04.006	Programmeerimine keeles C++ Windows-keskkonnas	2AP,	A
FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	5 AP,	E
MTAT.03.088	Reaalajasüsteemid	2 AP,	E
FKEF.02.073	Riistvaraprojekt	2 AP,	A
Kokku 20,5 AP			

6. semester

FKEF.02.046	Digitaalne signaalitöötlus	2 AP, E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP, E
FKMF.01.026	Arvutivõrgud ja elektrooniline side	2 AP, A
FKEF.02.061	Arvutite arhitektuur	2 AP, E
	Praktika + diplomitöö	12 AP, A
Kokku	21AP	

INFOTEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA. DIPLOMIÕPE

Kinnitatud TÕ nõukogus
28. jaanuaril 2000. a.

Kinnitatud füüsika-keemiateaduskonna
ja matemaatikateaduskonna
ühisnõukogus
13. detsembril 1999. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskonnad: **füüsika-keemia- ja matemaatikateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **infotehnoloogia**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Information Technology**

Nominaalne õppeaeg aastates: **3**

Maht ainepunktides: **120**

Vastuvõtutingimused. Kesklariduse baasil riigieksamihinnete põhjal.

Õppekava lühiannotatsioon

Infotehnoloogia õppekava eesmärgiks on ette valmistada rakendusliku profiili ja laia erialase silmaringiga infotehnoloogiaspetsialiste, kes on suutelised töötama nii telekommunikatsiooni ja infotehnoloogia riist- ning tarkvara arendavas või kasutavas ettevõttes kui ka avalikus sektoris. Õppekava vahetab välja senised *füüsilise infotehnoloogia* ja *rakendusinformaatika* diplomiõppekavad ning on sisuliselt viimaste ühendatud ning aja nõuetega vastavusse viidud versioon. Kolmandal semestril jaguneb õppekava riistvara ja tarkvara õppesuundadesse, kusjuures ühe suuna profileerivad ained võivad olla teisele suunale spetsialiseerujaile valikaineteks.

Õppekava maht on 120 ainepunkti ja see koosneb järgmistest osadest:

- kohustuslikud eriala-üldained mõlemale õppesuunale 29 AP
- kohustuslikud eriained mõlemale õppesuunale 32 AP
- profileerivad eriained kummalegi õppesuunale 27 AP
- kohustuslikud üldained 8 AP
- valikained 12 AP
- praktika 7 AP
- diplomitöö 5 AP

ÕPPEKAVA AINEPLOKID

Kohustuslikud eriala-üldained mõlemale õppesuunale

MTRM.01.020	Hulgateooria ja matemaatilise loogika elemendid	2 AP,	A
MTPM.06.030	Matemaatiline analüüs I	4 AP,	E
MTPM.06.031	Matemaatiline analüüs II	4 AP,	E
MTPM.02.022	Algebra ja geomeetria	4 AP,	E
FKEF.02.075	Füüsikaline maailmapilt	2 AP,	E
FKEF.02.077	Elektromagnetism	3 AP,	E
FKEF.02.078	Optika ja kvantfüüsika	3 AP,	E
FKEF.02.074	Füüsikalised üld- ja elektri-mõõtmised	2 AP,	A
MTMS.01.049	Stohhastika	2 AP,	E
MTAT.05.008	Diskreetne matemaatika	3 AP,	E
Kokku: 29 AP			

Kohustuslikud eriained mõlemale õppesuunale

MTAT.03.010	Arvutikäsitusõpetus	2 AP,	A
MTAT.03.100	Programmeerimine	4 AP,	E
MTAT.03.020	Objektorienteeritud programmeerimine	3 AP,	E
MTAT.03.005	Operatsioonisüsteemid	4 AP,	E

Füüsikalise infotehnoloogia õppekava. Diplomiõpe

FKEF.02.069	Arvutiriistvara alused	2 AP,	A
FKEF.02.070	Kompuuterelektroonika	3 AP,	E
FKEF.02.071	Arvutikomponendid	3 AP,	E
FKMF.01.	Arvutikommunikatsiooni tehnoloogia	2 AP,	A
MTAT.03.073	Multimeedia vahendid	2 AP,	A
MTAT.05.	Sissejuhatus krüptoloogiasse	2 AP,	E
MTAT.03.087	Süsteemihaldus	3 AP,	E
FKEF.04.006	Programmeerimine keeles C++ Windows-keskkonnas (Visual C++)	2 AP,	A
Kokku: 32 AP			

**Profileerivad eriained riistvara õppesuunale
(valikained tarkvara õppesuunale)**

FKEF.02.	Optika ja kvantfüüsika praktikum	2 AP,	A
FKEF.02.	Telekommunikatsiooni alused	2 AP,	E
FKEF.02.	Telekommunikatsiooni aluste praktikum	2 AP,	A
FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E
FKEF.04.002	Signaalitöötlemise alused	2 AP,	E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	3 AP,	E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorite praktikum	2 AP,	A
FKEF.02.046	Digitaalne signaalitöötlus	2 AP,	E
FKEF.02.072	Infoturvatehnoloogia	2 AP,	A
FKEF.04.	Kvantarvuti ja kvantkrüptograafia alused	2 AP,	A
FKEF.02.	Reaalajaprotsesside arvutikontrolli tehnoloogia	2 AP,	A
Kokku: 27 AP			

**Profileerivad eriained tarkvara õppesuunale
(valikained riistvara õppesuunale)**

MTAT.03.	Klient-server-keeled	2 AP,	A
MTAT.03.	Algoritmid ja andmestruktuurid	3 AP,	E
MTAT.05.001	Matemaatilise loogika elemendid	3 AP,	E
MTAT.03.025	Tarkvaratehnika	4 AP,	E
MTAT.05.046	Loogilise programmeerimise meetod	1 AP,	A
MTAT.03.	Kompilaatorid	3 AP,	E
MTAT.03.	Andmebaasid	2 AP,	A
MTAT.03.072	Infosüsteemi projekt	2 AP,	A
MTAT.03.071	Hajussüsteemid	4 AP,	E
MTAT.03.092	Informaatika standardid	1 AP,	A
MTAT.03.089	Tarkvaraprojekt	2 AP,	A
Kokku: 27 AP			

Kohustuslikud üldained

FLKE.01.016	Inglise keel	4 AP,	A,E
MTAT.03.093	Kirjalik väljendusoskus	2 AP,	A
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
FLFI.02.039	Informaatika ja ühiskond	1 AP,	A
Kokku: 8 AP			
Praktika: 7 AP			
Diplomitöö: 5 AP			

Täiendavad valikained

FKEF.04.003	Holograafia ja optiline infotöötlus	2 AP,	A
FKEF.02.019	Elektroonika alused I (alternatiivina <i>Riistvara II-le</i>)	3 AP,	A
FKEF.02.019	Elektroonika alused II	3 AP,	E
FKKF.03.050	Pildiinfo töötlus	3 AP,	E
MTAT.03.088	Reaalajasüsteemid	2 AP,	E
MTAT.	Arvutigraafika	2 AP,	E
MTAT.05.059	Intellektitehnika	2 AP,	E
MTAT.03.	Infosüsteemid	2 AP,	E

MTAT.05.047	Funktsionaalprogrammeerimise meetod	2 AP,	E
SOPH.00.	Kasutajaliides ja psühholoogia	2 AP,	A
FKEF.02.073	Riistvaraprojekt	2 AP,	A
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimise ja kvaliteedi tagamise alused	2 AP,	E

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

Õppeained mõlemale õppesuunale

MTRM.01.020	Hulgateooria ja matemaatilise loogika elemendid	2 AP,	A
MTPM.01.030	Matemaatiline analüüs I	4 AP,	E
MTPM.02.022	Algebra ja geomeetria	4 AP,	E
FKEF.02.075	Füüsikaline maailmapilt	2 AP,	E
MTAT.03.010	Arvutikäsitusõpetus	2 AP,	A
MTAT.03.100	Programmeerimine	4 AP	E
FLKE.01.016	Inglise keel	2 AP,	A

Kokku: 20 AP

2. semester

Õppeained mõlemale õppesuunale

MTPM.01.031	Matemaatiline analüüs II	4 AP,	E
FKEF.02.077	Elektromagnetism	3 AP,	E
FKEF.02.074	Füüsikalised üld- ja elektri-mõõtmised	2 AP,	A
MTAT.03.020	Objektorienteeritud programmeerimine	3 AP,	E
MTAT.03.005	Operatsioonisüsteemid	4 AP,	E
FKEF.02.069	Arvutiriistvara alused	2 AP,	A
FLKE.01.016	Inglise keel	2 AP,	E

Kokku: 20 AP

3. semester

Õppeained mõlemale õppesuunale

MTMS.01.049	Stohhastika	2 AP,	E
MTAT.03.093	Kirjalik väljendusoskus	2 AP,	A
FKEF.02.078	Optika ja kvantfüüsika	3 AP	E
FKEF.02.070	Kompuuterelektroonika (ei ole kohustuslik neile, kes valivad aine <i>Elektroonika alused</i>)	3 AP	E
FKMF.01.	Arvutikommunikatsiooni tehnoloogia	2 AP	A

Kokku: 12 AP

Riistvara õppesuund

FKEF.02.	Optika ja kvantfüüsika praktikum	2 AP	A
FKEF.02.048	Telekommunikatsiooni alused	2 AP	E
FKEF.02.048	Telekommunikatsiooni aluste praktikum	2 AP	A
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E

Kokku: 8 AP

Tarkvara õppesuund

MTAT.03.	Algoritmid ja andmestruktuurid	3 AP,	E
MTAT.05.	Matemaatilise loogika elemendid	3 AP,	E
	Valikained	2 AP	

Kokku: 8 AP

4. semester

Õppeained mõlemale õppesuunale

MTAT.03.073	Multimeedia vahendid	2 AP,	A
FKEF.02.071	Arvutikomponendid	3 AP,	E
MTAT.05.008	Diskreetne matemaatika	3 AP,	E

Kokku: 8 AP

Riistvara õppesuund

FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E
	Valikained	8 AP	

Kokku: 12 AP

Tarkvara õppesuund:

MTAT.03.025	Tarkvaratehnika	4 AP,	E
MTAT.05.046	Loogilise programmeerimise meetod	1 AP,	A
MTAT.	Andmebaasid	2 AP,	A
MTAT.03.	Kompilaatorid	3 AP,	E
	Valikained	2 AP	

Kokku: 12 AP

5. semester

Õppeained mõlemale õppesuunale

MTAT.05.	Sissejuhatus krüptoloogiasse	2 AP,	E
MTAT.03.087	Süsteemihaldus	3 AP,	E
FKEF.04.006	Programmeerimine keeles C++ Windows-keskkonnas (Visual C++)	2 AP,	A

Kokku: 7 AP

Riistvara õppesuund

FKEF.04.002	Signaalitöötluse alused	2 AP,	E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorid	3 AP,	E
FKEF.02.045	Mikroprotsessorite praktikum	2 AP,	A
FKEF.02.072	Infoturvatehnoloogia	2 AP,	A
FKEF.04.	Kvantarvuti ja kvantkrüptograafia alused	2 AP,	A
	Valikained	2 AP	

Kokku: 13 AP

Tarkvara õppesuund

MTAT.03.092	Informaatika standardid	1 AP,	A
MTAT.03.072	Infosüsteemi projekt	2 AP,	A
MTAT.03.071	Hajussüsteemid	4 AP,	E
MTAT.03.089	Tarkvaraprojekt	2 AP,	A
MTAT.03.	Klient-server-keeled	2 AP,	A
	Valikained	2 AP	

Kokku: 13 AP

6. semester

Riistvara õppesuund

FKEF.02.046	Digitaalne signaalitöötlus	2 AP	E
FKEF.02.	Reaalajaprotsesside arvutikontrolli tehnoloogia	2 AP,	A
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitstes	1 AP,	A
FLFI.02.039	Informaatika ja ühiskond	1 AP	A
	Valikained	2 AP	
	Praktika + diplomitöö	12 AP	

Kokku: 20 AP

Tarkvara õppesuund:

FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitstes	1 AP,	A
FLFI.02.039	Informaatika ja ühiskond	1 AP	A
	Valikained	6 AP	
	Praktika + diplomitöö	12 AP	

Kokku: 20 AP

* Ainekoode täpsustatakse õppekava rakendamise aastatel.

KEEMIA ÕPPEKAVA. BAKALAUREUSEÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **keemia**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Chemistry**

Versiooni number: **2**

Kood: **6421201**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: akrediteeritud 1998. a.

Maht ainepunktides: **160**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Vastuvõtt toimub keskhariduse baasil riigieksamihinnete põhjal.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Bakalaureuseõpe sisaldab peaainet (sh. keemia põhikursust, kõrgemat matemaatikat ja füüsikat), üldaineid, kõrvalaineid (erialaseid valikaineid) ja vabalt valitavaid aineid. Pea- ja üldained on kohustuslikud. Kõrvalaine valikuga üliõpilase poolt on ära määratud tema kitsam erialane suunitlus ja bakalaureusetöö valdkond. Kohustuslike üldainete õppimisel tuleb arvestada eeldusaineid.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli bakalaureuse-diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. *Baccalaureus scientiarum (BSc)* kraad keemias.

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli keemiaosakonna nõukogu

Andmed õppekava kohta

Õppekava mahuks on 160 AP, mis jaguneb järgmiselt:

Peaaine	104 AP
Üldained	5 AP
Kõrvalained (erialad)	35 AP
Vabaained	16 AP

Peaaine (104 AP)

Anorgaaniline keemia	16 AP
Analüütiline keemia	12,5 AP
Orgaaniline keemia	17 AP
Füüsikaline keemia	16 AP
Kolloid- ja pindnähtuste keemia	4 AP
Anorgaaniline süntees	1 AP
Literatuursüntees	2 AP
Kursusetöö füüsikalise keemia või keemilise füüsika instituudi erialadest	2 AP
Kõrgem matemaatika	11 AP
Füüsika	10 AP
Bakalaureusetöö	12,5 AP

Üldained (5 AP)

Võõrkeel (inglise või saksa keel)	4 AP
Riskianalüüs kodanikukaitstes	1 AP

Kõrvalained (erialad, 35 AP)

Bakalaureuseõppes on võimalik valida järgmiste kõrvalainete plokkide vahel:

- anorgaaniline keemia
- füüsikaline ja elektrokeemia
- keskkonna- ja toiduainekeemia
- analüütiline keemia

bioorgaaniline keemia
keemiline füüsika
orgaaniline keemia
restaureerimine
orgaaniline rakenduskeemia

Kõrvalainete 35 AP jagunevad:

andmetöötlus	4 AP
biokeemia	2 AP
teoreetiline keemia	4 AP
polümeeride keemia	3 AP
tööstuskeemia	2 AP
tahkisekeemia	2 AP
eripraktikum	6 AP
rakenduskeemia alternatiivained	3 või 6 AP
erialased valikained	6–9 AP

Kõrvalainete ühisosa (kõigile kohustuslikud) moodustavad andmetöötlus, biokeemia, teoreetiline keemia, tahkisekeemia, polümeeride keemia, tööstuskeemia ja eripraktikum.

Rakenduskeemia alternatiivained: tehniline analüüs, materjalide keemia, materjalide keemia praktikum, rakenduselektrokeemia ja keskkonnakeemia — igaüks 3 AP. Rakenduskeemia ainete ja eripraktikumi konkreetse mahu määrab instituut bakalaureusetöö juhendaja ettepanekul.

Bakalaureuseõppe kursus võimaldab saada universaalse keemiahariduse, sealhulgas rakenduskeemias. See võimaldab lõpetanutel töötada väga paljudes keemia valdkondades ja tagab nende konkurentsivõime tööturul. Valides sobiva kõrvalainete ploki, saab omandada kitsama eriala. Bakalaureusetöö teema on määratud kõrvalaine temaatikaga. Kõrvalaine (eriala) märgitakse akadeemilisele õiendile (hinnete-lehele) sulgudes juhul, kui on kogutud vähemalt 8 AP selle kõrvalaine valikainetes.

Bakalaureusekursus lõpeb bakalaureusetööga, mille eduka kaitsmise korral antakse *baccalaureus scientiarum* (BSc) kraad keemias.

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

MTRM.04.023	Kõrgem matemaatika I	5 AP,	E
FKEF.02.042	Füüsika I (mehaanika ja molekulaar-füüsika)	2 AP,	E
FKFE.01.010	Anorgaaniline keemia I	5 AP,	E
FKFE.01.031	Anorgaanilise keemia praktikum I	3 AP,	A
FLKE.01.025	Inglise keel	3 AP,	A
või FLKE.02.037	Saksa keel	3 AP,	A
Valik- ja vabaained		2 AP	
Kokku: 20 AP			

Soovitavad valikained

FKFE.01.002	Keemia alused	2 AP,	A
MTRM.04.031	Matemaatika alused	2 AP,	A

2. semester

MTRM.04.024	Kõrgem matemaatika II	6 AP,	E
FKEF.02.033	Füüsika II (elekter ja magnetism)	3 AP,	E
FKEF.02.050	Füüsika praktikum I	1 AP,	A
FKFE.01.050	Anorgaaniline keemia II	4,5 AP,	E
FKFE.01.032	Anorgaanilise keemia praktikum II	3,5 AP,	A
FKFE.01.033	Anorgaaniline süntees	1 AP,	A(dif.)
FLKE.01.025	Inglise keel	1 AP,	E
või FLKE.02.037	Saksa keel	1 AP,	E
Kokku: 20 AP			

Soovitavad valikained

MTRM.04.007	Arvutiõpetus I	3 AP,	A
FLKE.01.026	Inglise keel (32–39 nädal)	2 AP,	A
või FLKE.02.038	Saksa keel (32–39 nädal)	2 AP,	A

3. semester

FKEF.02.034	Füüsika III (optika ja aatomifüüsika)	2 AP,	E
FKEF.02.051	Füüsika praktikum II	2 AP,	A
FKKM.01.036	Analüütiline keemia I	3 AP,	E

Keemia õppekava. Bakalaureuseõpe

FKKM.01.027	Analüütilise keemia praktikum I	3,5 AP,	A
FKOK.01.030	Orgaaniline keemia I	4 AP,	E
MTRM.04.009	Andmetöötlus	4 AP,	E
Valik- ja vabaained		1,5 AP	

Kokku: 20 AP

Soovitav valikaine

MTRM.04.032	Arvutiõpetus II	3 AP,	A
-------------	-----------------	-------	---

4. semester

FKKM.01.037	Analüütiline keemia II	2 AP,	E
FKKM.01.028	Analüütilise keemia praktikum II	4 AP,	A
FKOK.01.031	Orgaaniline keemia II	4 AP,	E
FKOK.01.043	Orgaanilise keemia praktikum I	4 AP,	A
FKFE.03.021	Füüsikaline keemia I	4 AP,	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
Valik- ja vabaained		1 AP	

Kokku: 20 AP

5. semester

FKOK.01.044	Orgaanilise keemia praktikum II	5 AP,	A
FKFE.03.022	Füüsikaline keemia II	4 AP,	E
FKFE.03.051	Füüsikalise keemia praktikum I	4 AP,	A
FKKM.04.002	Teoreetiline keemia	4 AP,	E
FKOK.01.041	Literatuursüntees	2AP, A(dif.)	
Valik- ja vabaained		1 AP	

Kokku: 20 AP

6. semester

FKFE.03.041	Füüsikalise keemia praktikum II	4 AP,	A
FKFE.05.002	Kolloid- ja pindnähtuste keemia I	2 AP,	E
FKFE.05.014	Kolloid- ja pindnähtuste keemia praktikum	2 AP,	A
FKKM.02.022	Biokeemia	2 AP,	E
FKOK.01.003	Polümeeride keemia	3 AP,	E
FKFE.01.009	Tahkisekeemia	2 AP,	E

FKKM.01.039	Kursusetöö analüütilises keemias	2 AP, A (dif.)
või FKKM.02.016	Kursusetöö bioorgaanilises keemias	2 AP, A (dif.)
või FKFE.03.046	Kursusetöö füüsikalises keemias	2 AP, A (dif.)
või FKFE.05.069	Kursusetöö kolloid- ja keskkonna-keemias	2 AP, A (dif.)
või FKKM.04.018	Kursusetöö teoreetilises ja arvuti-keemias	2 AP, A (dif.)
Valik- ja vabaained 3 AP		
Kokku 20 AP		

7. semester

FKOK.01.015	Tööstuskeemia	2 AP, E
Rakenduskeemia	alternatiivained (olenevalt kõrvalainest tuleb järgnevast valida 1 või 2 aine(t))	
FKKM.01.019	Tehnilise analüüsi praktikum	3 AP, A
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP, E
FKFE.03.005	Rakenduselektrokeemia	3 AP, E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP, A
FKFE.05.001	Keskkonnakeemia I	3 AP, E
Eripraktikum		
FKFE.03.031	Füüsikalise keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKFE.05.046	Kolloid- ja keskkonna-keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKKM.01.029	Analüütilise ja füüsikalise keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKKM.04.010	Teoreetilise ja arvuti-keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKFE.01.037	Anorgaanilise keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKKM.02.013	Bioorgaanilise keemia eripraktikum	6 AP, A
või FKOK.01.040	Orgaanilise keemia eripraktikum	6 AP, A

Valik- ja vabaained
Kokku

6–9 AP
20 AP

8. semester

Valik- ja vabaained 7,5 AP
Bakalaureusetöö 12,5 AP

Erialased valikained

Anorgaanilise keemia kitsamal erialal

FKFE.03.005	Rakenduselektrokeemia	3 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKFE.01.003	Keemiaülesannete lahendamine	2 AP,	E
FKFE.01.056	Anorgaanilise keemia didaktika	2 AP,	E
FKFE.01.057	Anorgaanilise keemia didaktika praktikum	1 AP,	A
FKFE.01.061	Klaas ja selle kuumtöötlemine	0,5 AP,	A
FKFE.01.059	Vesinik energiakandjana	2 AP,	E

Füüsikalise ja elektrokeemia kitsamal erialal

FKFE.03.005	Rakenduselektrokeemia	3 AP,	E
FKFE.03.007	Elektrokeemia alused I	3,5 AP,	E
FKFE.03.006	Raskmetallid keskkonnas ja nende elektroanalüüs	2 AP,	E

Keskkonna- ja toiduainekeemia kitsamal erialal

FKFE.05.001	Keskkonnakeemia I	3 AP,	E
FKFE.05.011	Keskkonna analüüs	2 AP,	E
FKFE.05.052	Ökotsikoloogia	2 AP,	A
FKFE.05.020	Metroloogia ja katseandmete matemaatiline töötlemine	2 AP,	E
FKFE.05.025	Keskkonna analüüsi praktikum	3,5 AP,	A
FKFE.05.029	Reovee keemilise ja bioloogilise puhastuse alused	2 AP,	E
FKFE.05.060	Jäätmemajandus ja jäätmekäitlus	2 AP,	A

Analüütilise keemia kitsamal erialal

FKKM.01.006	Orgaanilised reaktiivid nüüdisaegses analüütilises keemias	1 AP,	A
FKKM.01.005	Mikroelementide eraldamise, maskeerimise ja kontsentreerimise meetodid	1 AP,	E
FKKM.01.007	Valitud elementide analüütilise keemia põhijooni	1,5 AP,	E
FKKM.01.008	Katalümeetriline (kineetiline) analüüs	0,5 AP,	A
FKKM.01.009	Aatomispektromeetria ja keskkonna analüütika	2 AP,	E
FKKM.01.040	Superhapped ja -alused	3 AP,	E
FKKM.01.041	Heterogeenne katalüüs	3 AP,	E
FKKM.01.054	Sissejuhatuse arvutuskeemiasse	3 AP,	E
FKKM.01.055	Metroloogia alused	1 AP,	E

Bioorgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKKM.02.003	Biokineetika (erikursus)	4 AP,	A,E
-------------	--------------------------	-------	-----

Valikained

FKKM.02.015	Valkude keemia	6 AP,	E
FKKM.02.004	Peptiidikeemia	2 AP,	A
FKKM.02.006	Radioaktiivsed ained uurimistöös	2 AP,	A
FKKM.02.009	Biotehnoloogia valikpeatükke: ensüümide puhastamine	6 AP,	A
FKKM.02.010	Aminohapete analüüs	4 AP,	A

Orgaanilise keemia kitsamal erialal

FKOK.01.018	Orgaanilise sünteesi planeerimine	4 AP,	E
FKOK.01.053	Orgaanilise sünteesi valikpraktikum	6 AP,	A
FKOK.01.052	Struktuuranalüüs	4 AP,	E
FKOK.01.020	Kromatograafia	3 AP,	E
FKOK.01.004	Värvide keemia	9 AP,	2E,2A
FKOK.01.038	Keemia andmebaasid	2 AP,	E
FKOK.01.027	Käärimisprotsesside keemia ja tehnoloogia	2 AP,	E

Restaureerimise kitsamal erialal

FKOK.01.024	Kultuuriväärtuste säilitamine, konserveerimine, restaureerimine	4 AP,	A, E
FKOK.01.004	Värvide keemia	9 AP,	2A, 2E
FKOK.01.012	Tekstiilikeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.013	Nahakeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.023	Keemia ajalugu	2 AP,	E
FKOK.01.020	Kromatograafia	3 AP,	E
FKMF.01.053	Pinna mikroskoopia ja analüüs	2 AP,	E

Orgaanilise rakenduskeemia kitsamal erialal

Tekstiilikeemia

Kohustuslikud valikained

FKOK.01.012	Tekstiilikeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP,	A
FKOK.01.004	Värvide keemia	9 AP,	2 A, 2 E

Vabalt valitavad

FKOK.01.052	Struktuuranalüüs	4 AP,	E
FKOK.01.020	Kromatograafia	3 AP,	E

Nahakeemia

Kohustuslikud valikained

FKOK.01.013	Nahakeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP,	A

Vabalt valitavad

FKOK.01.004	Värvide keemia	9 AP,	2A, 2E
FKOK.01.020	Kromatograafia	3 AP,	E
FKKM.02.015	Valkude keemia	6 AP,	E

Käärimiskeemia

Kohustuslikud valikained

FKOK.01.027	Käärimisprotsesside keemia ja tehnoloogia	2 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP,	A

Vabalt valitavad

FKOK.01.052	Struktuuranalüüs	4 AP,	E
FKKM.02.003	Biokineetika (erikursus)	4 AP,	A,E

Soovitavad üldvalikained

FKKM.01.047	Keemia ja inglise keel	2 AP,	A
FKKM.01.048	Keemia ja Internet	2 AP,	A
FKOK.01.038	Keemia andmebaasid	2 AP,	E
FKOK.01.023	Keemia ajalugu	2 AP,	E
FKFE.05.068	Keskkonnakeemia alused õpetajatele	3 AP,	E
FKFE.03.047	Foto- ja laserikeemia	1 AP,	E
MTRM.04.037	Arvutid põhikoolis	2 AP,	A
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E
MTRM.04.020	Osatuletiste rakendusi	2 AP,	E
MTRM.04.038	Lõpmatud read	2 AP,	E
MTRM.04.022	Integraali üldistusi	1 AP,	A
MTRM.04.021	Vektorväljad	1 AP,	A
ARTH.01.075	Keskkond ja tervis (Keskkonnatervishoid)	1 AP,	A

Vabaained (16 AP)

KEEMIA ÕPPEKAVA. MAGISTRIÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **keemia**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Chemistry**

Versiooni number: **2**

Kood: **7421201**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: **akrediteeritud 1998. a.**

Maht ainepunktides: **80**

Nominaalne õppeaeg aastates: **2**

Vastuvõtutingimused. Bakalaureusekraad keemias, bakalaureusekraad mingil muul erialal koos keemia põhiharidusega või neile vastav haridustase. Teise eriala bakalaureustel tuleb kandideerimisel sooritada erialaeksam. Keemiale lähedase eriala korral võib kandidaadi erialaeksamist vabastada TÜ keemiaosakonna nõukogu otsusega.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Magistriõpe keemias koosneb magistriõpingutest ja magistritööst. Magistriõpingud sisaldavad kohustuslikke üldaineid keemiast ja erialaseid valikaineid. Magistriõpingute hulka kuuluvad ka referaatide koostamine, esinemine teadusseminaridel, artiklite vormistamine.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli magistri-diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. *Magister scientiarum (MSc)* keemias (anorgaanilise keemia, kolloid- ja keskkonnakeemia, orgaanilise keemia, bioorgaa-

nilise keemia, teoreetilise ja arvutikeemia, füüsikalise ja analüütilise keemia, füüsikalise ja elektrokeemia või keemiahariduse erialal).

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli keemiaosakonna nõukogu.

Andmed õppekava kohta

Õppekava mahuks on 80 AP, mis jaguneb kaheks põhiliseks plokiks:

1) magistriõpingud ja 2) teadus- ja arendustegevus magistritöö teemal.

Magistriõpingud

1. Kõigile erialadele kohustuslikest üldainetest keemias (12 AP). Erandiks on keemiahariduse eriala.

2. Eriained (12 AP), mis omakorda jagunevad antud erialale kohustuslikeks ja valikaineteks. Erialased valikained tuleb kooskõlastada juhendaja ja õppetooliga.

Eriseminar (16 AP). Eriseminaris esinevad magistrandid teadusreferaatidega (1–2 referaati), teevad regulaarselt ettekandeid oma tööst, sealhulgas trükkiminevatest artiklitest, kuulavad ja arutavad läbi teiste magistrantide ettekandeid, trükkiminevaid teadusartikleid jne.

Magistriõppes toimub ettevalmistus järgmistel erialadel:

anorgaaniline keemia

kolloid- ja keskkonnakeemia

orgaaniline keemia

bioorgaaniline keemia

teoreetiline ja arvutikeemia

füüsikaline ja analüütiline keemia

füüsikaline ja elektrokeemia

keemiaharidus

ÕPPEAINETE LOETELU

Kohustuslikud üldained keemias (12 AP, v.a. keemiahariduse eriala)

FKFE.01.029	Anorgaaniline keemia III	2 AP,	E
FKOK.01.035	Orgaaniline keemia III	2 AP,	E
FKFE.03.014	Füüsikaline keemia III	2 AP,	E
FKFE.05.013	Kolloid- ja pindnähtuste keemia II	2 AP,	E
FKKM.01.003	Füüsikalised uurimismeetodid	4 AP,	E

Üldvalikained keemias

FKFE.05.020	Metroloogia ja katseandmete matemaatiline töötlemine	2 AP,	E
FKEF.02.062	Mõõtemääramatuse hindamine	1 AP,	A
MTRM.04.038	Lõpmatud read	2 AP,	E
FKFE.05.042	Teadmisruumi teooria	2 AP,	A
FKFE.03.047	Foto- ja laserikeemia	1 AP,	E
FKKF.03.039	Atmosfääri- ja merefüüsika alused	2 AP,	E
FKEF.02.064	Insenerigraafika	2 AP,	E

Erialased valikained (12 AP)

Anorgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained:

FKFE.01.024	Tahkise pinna omadused	2 AP,	E
FKFE.01.059	Vesinik energiakandjana	2 AP,	E

Valikained

FKFE.03.027	Elektrokeemia alused II	5 AP,	E
FKFE.01.052	Elektroaktiivsed polümeerid I	4 AP,	E
FKMF.01.053	Pinna mikroskoopia ja analüüs	2 AP,	E

Kolloid- ja keskkonnakeemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKFE.05.021	Keskkonnakeemia II	4 AP,	E
-------------	--------------------	-------	---

Valikained

FKFE.05.007	Looduslike protsesside keemilised ja termodünaamilised alused	4 AP,	E
FKFE.05.022	Keskkonna analüüs II	2 AP,	E
FKFE.05.023	Protsesside modelleerimine heterogeensetes süsteemides	4 AP,	E
FKFE.05.016	Biosensorid	2 AP,	E
FKFE.05.015	Amperomeetrilised ja potentsiomeetrilised analüüsimeetodid	2 AP,	E
FKFE.05.017	Pestitsiidide jääkide analüüs	2 AP,	E
FKFE.05.019	Looduslike toksiinide analüüs	2 AP,	E
FKFE.05.018	Raskmetallid toiduainetes ja nende analüüs	2 AP,	E
FKFE.05.020	Metroloogia ja katseandmete matemaatiline töötlemine	2 AP,	E

Orgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKOK.01.014	Orgaanilise sünteesi meetodid	4 AP,	E
FKOK.01.018	Orgaanilise sünteesi planeerimine	4 AP,	E
FKOK.01.052	Struktuuranalüüs	4 AP,	E

Valikained

FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP,	A
FKOK.01.020	Kromatograafia	3 AP,	E
FKOK.01.053	Orgaanilise sünteesi valikpraktikum	6 AP,	A
FKOK.01.012	Tekstiilikeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.013	Nahakeemia alused	2 AP,	E
FKOK.01.027	Käärimisprotsesside keemia ja tehnoloogia	2 AP,	E

Bioorgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKKM.02.001	Sissejuhatus retseptoroloogiasse	2 AP,	E
-------------	----------------------------------	-------	---

Valikained

FKKM.02.003	Biokineetika (erikursus)	4 AP,	A,E
FKKM.01.001	Kromatograafia elektroforees ja mass-spektromeetria	6 AP,	A,E
FKKM.02.014	Üldine neurokeemia	2 AP,	E
FKKM.02.004	Peptidiideemia	2 AP,	A
FKKM.02.006	Radioaktiivsed ained uurimistöös	2 AP,	A
FKKM.02.007	Materjalikeemia valikpeatükke: bioaktiivsete ainete konstrueerimise põhimõtted	2 AP,	A
FKKM.02.009	Biotehnoloogia valikpeatükke: ensüümide puhastamine	6 AP,	A
FKKM.02.010	Aminohapete analüüs	4 AP,	A
FKKM.02.005	Valikpeatükke füüsikalisest biokeemiast	2 AP,	A
FKKM.02.008	Kombinatoorse keemia põhimõtted	2 AP,	A

Teoreetilise ja arvutikeemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKKM.04.008	Struktuur-omadus-sõltuvused	2 AP,	A
FKKM.04.017	Keemia tarkvara	3 AP,	A

Valikained

FKKM.04.016	Nüüdisaegsed kvantkeemia meetodid	2,5 AP,	A
FKKM.04.013	Kvantbioloogia ja kvantfarmakoloogia	2,5 AP,	E
FKKM.01.023	Instrumentaalanalüüsi meetodid	6 AP,	E
FKKM.04.003	Valitud peatükke kvantkeemiast	6 AP,	E
FKKM.04.019	Molekulaartootmine	3 AP,	E

Füüsikalise ja analüütilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKKM.01.023	Instrumentaalanalüüsi meetodid	6 AP,	E
FKKM.01.024	Modernsed kvantkeemia programmid	3 AP,	E
FKKM.01.040	Superhapped ja -alused	3 AP,	E

Valikained

FKKM.01.041	Heterogeenne katalüüs	3 AP,	E
FKKM.01.047	Keemia ja inglise keel	2 AP,	A
FKKM.01.019	Tehnilise analüüsi praktikum	3 AP,	A
FKKM.01.010	Kromatograafia elektroforees ja mass-spektromeetria	6 AP,	E
FKKM.01.008	Katalümeetriline (kineetiline) analüüs	0,5 AP,	A
FKKM.01.002	Vastasmõjud industriaalühiskonnas — tehnoloogia transformatsioon	2,5 AP,	E
FKKM.01.005	Mikroelementide eraldamise, maskeerimise ja kontsentreerimise meetodid	1 AP,	E
FKKM.01.007	Valitud elementide analüütilise keemia põhijooni	1,5 AP,	E
FKKM.01.048	Keemia ja Internet	2 AP,	A
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKKM.01.055	Metroloogia alused	1 AP,	E

Füüsikalise ja elektrokeemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKFE.03.027	Elektrokeemia alused II	5 AP,	E
-------------	-------------------------	-------	---

Valikained

FKFE.03.015	Elektrokeemiline kineetika I	8 AP,	A,E
FKFE.03.029	Füüsikalised uurimismeetodid elektrokeemias	5 AP,	E
FKFE.05.007	Looduslike protsesside keemilised ja termodünaamilised alused	4 AP,	E

FKFE.03.025	Raskmetallid keskkonnas ja nende elektroanalüüs	4 AP,	E
FKFE.03.016	Elektrokeemilise kineetika uurimismeetodid	4 AP,	E
FKFE.03.030	Elektrosünteesi alused	4 AP,	E
FKFE.03.045	Poorsete materjalide elektrokeemia	2 AP,	E

Keemiahariduse kitsamal erialal

Kohustuslikud üldained (4 AP)

Vastavalt raamkavale ettenähtud *arvutiõpe* ning *eesti õigekeelsus ja väljendusõpetus*, kui neid aineid pole läbitud bakalaureuseõppes või õpetajakoolituse aastal.

Üldpedagoogilised kohustuslikud ained (10 AP)

FLPK.01.037	Kasvatusteooria ja arengupsühholoogia I	2 AP,	E
FLPK.01.038	Kasvatusteooria ja arengupsühholoogia II	2 AP,	E
FLPK.01.002	Uurimismeetodid pedagoogikas I	2 AP,	E
FLPK.02.023	Haridusteooria I	4 AP,	E

Kohustuslik eriaine

Struktuur ja omadused	6 AP
-----------------------	------

Valikained soovitatud loetelust 4–8 AP (sõltuvalt sellest, kui palju on kogutud kohustuslike üldainete punkte)

FKFE.05.042	Teadmisruumi teooria	2 AP,	A
FKOK.01.023	Keemia ajalugu	2 AP,	E
FKKM.01.048	Keemia ja Internet	2 AP,	A
FKKM.01.002	Vastasmõjud industriaalühiskonnas — tehnoloogia transformatsioon	2,5 AP,	E
SOPH.00.004	Suhtlemispsühholoogia	2 AP,	E
SOPH.00.029	Ülevaade psühholoogiast	4 AP,	E
SOPH.00.070	Juhtimispsühholoogia	1 AP,	E
FLPK.01.039	Didaktika	2 AP,	E
FLPK.02.039	Haridusfilosoofia	3 AP,	A,E

FKKM.04.017	Keemia tarkvara	3 AP,	A
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E

Eriseminarid (16 AP)

Anorgaanilise keemia kitsamal erialal

FKFE.01.035	Anorgaanilise keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	---------------------------------	--------	-----

Kolloid- ja keskkonnameemia kitsamal erialal

FKFE.05.047	Kolloid- ja keskkonna- keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	---	--------	-----

Orgaanilise keemia kitsamal erialal

FKOK.01.039	Orgaanilise keemia eriseminar	16 AP,	2 A
-------------	-------------------------------	--------	-----

Bioorgaanilise keemia kitsamal erialal

FKKM.02.012	Bioorgaanilise keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	----------------------------------	--------	-----

Teoreetilise ja arvutikeemia kitsamal erialal

FKKM.04.011	Teoreetilise ja arvuti- keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	--	--------	-----

Füüsikalise ja analüütilise keemia kitsamal erialal

FKKM.01.030	Analüütilise ja füüsikalise keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	--	--------	-----

Füüsikalise ja elektrokeemia kitsamal erialal

FKFE.03.032	Füüsikalise keemia eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	-------------------------------	--------	-----

Keemiahariduse kitsamal erialal

FKFE.01.036	Keemia didaktika eriseminar	16 AP,	4 A
-------------	-----------------------------	--------	-----

KEEMIA ÕPPEKAVA. DOKTORIÕPE

Kinnitatud
TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud
füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **keemia**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Chemistry**

Muudatuste aeg: keemiahariduse kitsam eriala lisatud füüsika-keemia-
teaduskonna nõukogu 18.11.1999 otsusega nr. 7 (99)

Versiooni number: **2**

Kood: **8421201**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: **akrediteeritud 1998. a.**

Maht ainepunktides: **160**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Magistrikraad keemias või muul erialal koos keemia põhiharidusega või neile vastav haridustase. Keemiahariduse kitsamal erialal on nõutav praktilise töö kogemus koolis.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Doktoriope keemias toimub järgmistel keemia kitsamatel erialadel: anorgaaniline keemia, kolloid- ja keskkonnakeemia, orgaaniline keemia, füüsikaline ja analüütiline keemia, bioorgaaniline keemia, teoreetiline ja arvutikeemia, füüsikaline ja elektrokeemia, keemiaharidus. Doktorioppe sisuks on põhiliselt teaduslik uurimustöö, sellega seonduv innovaatiline tegevus ning tulemuste publitseerimine (vähemalt kolm publikatsiooni rahvusvahelise levikuga teadusajakirjades). Doktoriope koosneb doktoriopingutest (40 AP), sealhulgas kohustuslik õppetöö, ja doktoritööst (120 AP).

Eesmärgid. Kõrgeima teadusliku kvalifikatsiooniga spetsialistide koolitamine anorgaanilises keemias, kolloid- ja keskkonnakeemias, orgaanilises keemias, füüsikalises ja analüütilises keemias, bioorgaanilises keemias, teoreetilises ja arvutikeemias, füüsikalises ja elektrokeemias ning keemiahariduses ning ettevalmistus tööks kõrgkooli õppejõuna.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli filosoofia-doktori diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. Filosoofiadoktor anorgaanilises keemias, kolloid- ja keskkonnakeemias, orgaanilises keemias, füüsikalises ja analüütilises keemias, bioorgaanilises keemias, teoreetilises ja arvutikeemias, füüsikalises ja elektrokeemias või keemiahariduses (*doctor philosophiae* — *PhD*).

Kraadinõukogu: Tartu Ülikooli keemiaosakonna nõukogu

Andmed õppekava kohta. Õppekava mahuks on 160 AP, mis jaguneb kaheks põhiliseks plokiks: 1) doktoriõpingud ja 2) teadus- ja arendustegevus doktoritöö teemal. Doktoriõpingud koosnevad kohustuslikest ainetest (2–7 AP) ja valikainetest (4–8 AP), kokku 10 AP, õppemetoodilisest tööst (6 AP) ning eriseminarist (24 AP). Teadus- ja arendustöö tulemuslikkust hinnatakse üks kord aastas doktorantide atesteerimisel ja kokkuvõtlikult doktoritöö kaitsmisel.

ÕPPEAINETE LOETELU (40 AP)

Erialased õppeained (kokku vähemalt 10 AP)

Anorgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKFE.01.062 Valitud peatükke anorgaanilisest keemiast

2 AP, E

Valikained

FKFE.01.053	Elektroaktiivsed polümeerid II	8 AP,	E
FKFE.01.051	Tahkise pinna omadused II	8 AP,	A,E

Kolloid- ja keskkonnakeemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKFE.05.067	Pindnähtuste keemia III	2 AP,	E
FKFE.05.065	Keskkonnakeemia III	4 AP,	E

Valikained

FKFE.05.033	Mittestatsionaarsete protsesside modelleerimine heterogeensetes süsteemides	4 AP,	E
FKFE.05.034	Sünergeetika	4 AP,	E
FKFE.05.035	Fraktalid	4 AP,	E
FKFE.05.036	Amperomeetriliste ja potentsiomeetriliste andurite matemaatiline modelleerimine	2 AP,	E
FKFE.05.007	Looduslike protsesside keemilised ja termodünaamilised alused	4 AP,	E
FKKF.03.039	Atmosfääri- ja merefüüsika alused	2 AP,	E

Füüsikalise ja elektrokeemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKFE.03.028	Elektrokeemia alused III	7 AP,	A, E
-------------	--------------------------	-------	------

Valikained

FKFE.03.017	Elektroanalüüs	4 AP,	A, E
FKFE.03.018	Elektrokeemiline kineetika II	8 AP,	A, E
FKFE.03.025	Raskmetallid keskkonnas ja nende elektroanalüüs	4 AP,	E

Soovituslik eriala valikaine

MTRM.04.038	Lõpmatud read	2 AP,	E
-------------	---------------	-------	---

Orgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKOK.01.036	Orgaaniline keemia IV	6 AP,	E
-------------	-----------------------	-------	---

Valikained

FKOK.01.037	Keskkonna mõjud orgaanilises keemias	4 AP,	E
FKOK.01.051	Metallorgaaniliste ühendite keemia	4 AP,	E
FKOK.01.014	Orgaanilise sünteesi meetodid	4 AP,	E

Füüsikalise ja analüütilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslik aine

FKKM.01.026	Nüüdisaegse füüsikalise keemia, analüütilise keemia ja füüsikalise orgaanilise keemia valitud peatükid	6 AP,	E
-------------	--	-------	---

Valikained

FKKM.01.025	Solvendiefektid keemias	4 AP,	E
FKKM.01.020	Moodsad instrumentaalanalüüsi meetodid	6 AP,	E
FKKM.01.021	Hapete ja aluste keemia	4 AP,	E
FKKM.01.022	Praktiline arvutuskeemia	4 AP,	E
FKKM.04.005	Molekulaardisain	3 AP,	E
FKKM.01.001	Kromatograafia, elektroforees ja mass-spektromeetria	6 AP,	A,E
FKKM.01.002	Vastasmõjud industriaalühiskonnas — tehnoloogia transformatsioon	2,5 AP,	E
FKKM.01.047	Keemia ja inglise keel	2 AP,	A
FKKM.01.048	Keemia ja Internet	2 AP,	A

Bioorgaanilise keemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKKM.02.005	Valikpeatükke füüsikalisest biokeemiast	2 AP,	A
FKKM.02.014	Üldine neurokeemia	2 AP,	E

Valikained

FKKM.01.020	Moodsad instrumentaalanalüüsi meetodid	6 AP,	E
FKKM.04.005	Molekulaardisain	3 AP,	E
FKKM.02.007	Materjalikeemia valikpeatükke: bioaktiivsete ainete konstrueerimise põhimõtted	2 AP,	A
FKKM.02.008	Kombinatoorse keemia põhimõtted	2 AP,	A

Teoreetilise ja arvutikeemia kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKKM.04.003	Valitud peatükke kvantkeemiast	6 AP,	E
-------------	--------------------------------	-------	---

Valikained

FKKM.01.026	Nüüdisaegse füüsikalise keemia, analüütilise keemia ja füüsikalise orgaanilise keemia valitud peatükid	6 AP,	E
FKKM.04.005	Molekulaardisain	3 AP,	E
FKKM.04.014	Kemomeetria	4 AP,	E
FKKM.04.006	Liikumise kvantteooria	2,5 AP,	E
FKKM.04.023	Tehnoloogiajuhtimine	4 AP,	E
FKKM.04.022	Molekulaartootmine II	4 AP,	E
FKKM.04.026	Lasersüntees	3 AP,	A
FKKM.04.024	Nanotehnoloogia alused	3 AP,	E
FKKM.04.025	Molekulaarinformaatika	3 AP,	E

Keemiahariduse kitsamal erialal

Kohustuslikud ained

FKOK.01.057	Nüüdisaegne üldhariduskoolide keemiaõpik	2 AP,	A
FK00.00.012	Teoreetiline analüüs ja pedagoogiline lähenemine teadushariduses	2 AP,	A

Valikained

FK00.00.013	Eriseminar teadusharidusliku uurimistöö alustest	2 AP,	A
FLPK.01.121	Õppekirjanduse koostamine	2 AP,	E
FKFE.05.042	Teadmisruumi teooria	2 AP,	A
FLPK.02.050	Pedagoogika nüüdiskäsitlused	4 AP,	A
SOPH.00.077	Laste mõtlemine koolis ja väljaspool kooli	2 AP,	E
FKKM.02.019	Moodne õpitarkvara: sellele esitavad nõudmised ja praktika	2 AP,	A
MJJV.03.038	Juhtimine ja organisatsioon	1,5 AP,	A

Õppemetoodiline töö (6 AP)

Anorgaanilise keemia, kolloid- ja keskkonnakeemia, füüsikalise ja elektrokeemia ning keemiahariduse kitsamatel erialadel:

FKFE.00.002	Õppemetoodiline töö keemias	6 AP,	A
-------------	-----------------------------	-------	---

Füüsikalise ja analüütilise keemia, bioorgaanilise keemia ning teoreetilise ja arvutikeemia kitsamatel erialadel:

FKKM.01.053	Õppemetoodiline töö keemias	6 AP,	A
-------------	-----------------------------	-------	---

Orgaanilise keemia kitsamal erialal:

FKOK.01.056	Õppemetoodiline töö	6 AP,	A
-------------	---------------------	-------	---

Eriseminarid (24 AP)

Anorgaanilise keemia kitsamal erialal

FKFE.01.034	Anorgaanilise keemia eriseminar	24 AP,	4 A
-------------	---------------------------------	--------	-----

Keemiahariduse kitsamal erialal

FK00.00.018	Keemiahariduse eriseminar	20 AP,	4 A
-------------	---------------------------	--------	-----

Kolloid- ja keskkonnakeemia kitsamal erialal

FKFE.05.048	Kolloid- ja keskkonnakeemia eriseminar	24 AP,	4 A
-------------	--	--------	-----

Füüsikalise ja elektrokeemia kitsamal erialal

FKFE.03.033	Füüsikalise keemia eriseminar	24 AP,	4 A
-------------	-------------------------------	--------	-----

Orgaanilise keemia kitsamal erialal

FKOK.01.045	Orgaanilise keemia kõrgem eriseminar	24 AP,	4 A
-------------	---	--------	-----

Füüsikalise ja analüütilise keemia kitsamal erialal

FKKM.01.045	Eriseminar analüütilises ja füüsika- lises keemias	24 AP,	8 A
-------------	---	--------	-----

Bioorgaanilise keemia kitsamal erialal

FKKM.02.011	Bioorgaanilise keemia eriseminar	24 AP,	8 A
-------------	----------------------------------	--------	-----

Teoreetilise ja arvutikeemia kitsamal erialal

FKKM.04.012	Teoreetilise ja arvuti- keemia eriseminar	24 AP,	8 A
-------------	--	--------	-----

GÜMNAASIUMI KEEMIAÕPETAJA ÕPPEKAVA. KUTSEÕPE

Kinnitatud
TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud
füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **keemiaõpetaja**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Chemistry Teacher***

Versiooni number: **2**

Kood: **7141053**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: **akrediteeritud 2000. a.**

Maht ainepunktides: **40**

Nominaalne õppeaeg aastates: **1**

Vastuvõtutingimused. Bakalaureusekraad keemias või muul erialal koos keemia põhiharidusega või neile vastav haridustase.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Gümnaasiumiõpetaja koolitus sisaldab ainedidaktilist ja üldpedagoogilist ettevalmistust, sealhulgas pedagoogilist praktikat ja lõputööd pedagoogikast.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Õpetaja kutsetunnistus ja akadeemiline õiend.

Andmed õppekava kohta. Keemiaõpetaja ettevalmistuse maht kutse omandamise aastal on 40 AP ja see jaguneb järgmiselt.

Keemia didaktika (8 AP):

FKFE.01.056	Anorgaanilise keemia didaktika	2 AP,	E
FKFE.01.057	Anorgaanilise keemia didaktika praktikum	1 AP,	A
FKFE.01.044	Orgaanilise keemia didaktika	3 AP,	E

Gümnaasiumi keemiaõpetaja õppekava. Kutseõpe

FKFE.01.043	Keemiaülesannete lahendamine	1 AP,	E
FKFE.01.063	Keemia riigieksamid	1 AP,	E
FLPK.01.004	Ülddidaktika	2,5 AP,	E
FLPK.01.037	Kasvatusteooria ja arengupsühholoogia	2 AP,	E
FLPK.02.023	Haridusteooria	4 AP,	E

Valikained (7,5 AP)

FKFE.05.024	Keskkonnaanalüüs ja välipraktika	4,5 AP,	A
FKFE.01.025	Valitud peatükke anorgaanilisest keemiast	2 AP,	E
FKFE.01.048	Keemia õpetamine põhikoolis ja gümnaasiumis	1 AP,	E
FKFE.05.042	Teadmisruumi teooria	2 AP,	A
FKFE.05.068	Keskkonnakeemia alused õpetajatele	3 AP,	E
FKMF.01.057	Füüsika ja keemia ühendkursuste õpetamine 7. klassis	2 AP,	A
FKKM.02.020	Keemia õpitarkvara koolis	1 AP,	A
FKKM.02.021	Õpitarkvara komplekt "Keemia õppetükid" Eesti koolidele	2 AP,	A
FKFE.01.030	Pedagoogiline praktika	10 AP, A (dif.)	

Lõputöö: 6 AP

KESKKONNATEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA. BAKALAUREUSEÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 27. veebruaril 1998. a.

Muudatused kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

14. juunil 2000. a.

Ülikooli nimetus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: teaduskondadevaheline, põhitäitjad **bioloogia-geograafia- ja füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **keskkonnatehnoloogia**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Environmental Technology***

Kood: **6420010**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Maht ainepunktides: **160**

Vastuvõtutingimused. Vastuvõtt toimub keskhariduse baasil riigieksamihinnete põhjal.

Õppekava ja õppetöö korraldus. Õpingute kogumaht 160 AP jaguneb peaaineks (105 AP), kõrvalaineteks (39 AP) ja vabalt valitavateks aineteks (16 AP). Peaaine sisaldab ka bakalaureusetööd (15 AP). Kohustuslike kõrvalainete hulka kuuluvad spetsialiseerumised kitsamal erialal (18,5) ja valitavad ained teistest plokkidest (18,5 AP). Kitsam spetsialiseerumine toimub neljal erialal: 1) mikroobsete protsesside tehnoloogia, 2) heitmete töötlemise tehnoloogia, 3) ökotehnoloogia, 4) keskkonnaseire tehnoloogia. Kui üliõpilasele on antud bakalaureusekraad, siis saab ta jätkata õpinguid magistrantuuris ja järgnevalt doktorantuuris keskkonnatehnoloogia erialal.

Eesmärgid. Valmistada ette keskkonnaspetsialiste, kellel on samal ajal hea ettevalmistus nii loodusteadustes (bioloogia, keemia, füüsika, geograafia) kui ka insener-tehnilistes distsipliinides ja kes on võimelised

prognoosima keskkonnaprobleeme ja lahendama vastavaid tehnoloogilisi küsimusi.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Bakalaureusediplom, akademiline õiend.

Antav kraad. *Baccalaureus scientiarum* (BSc) kraad keskkonnatehnoloogia erialal.

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli bioloogia-geograafia- ning füüsika-keemiateaduskonna nõukogude moodustatud ühisnõukogu.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Koolitus keskkonnatehnoloogia erialal kestab neli aastat. Õpingute mahuks on 160 AP ning see koosneb järgmistest osadest:

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Peaaine | 105 AP |
| 2. Kõrvalained | 39 AP |
| 3. Vabalt valitavad ained | 16 AP |

Peaaine sisaldab bakalaureusetööd 15 AP mahus. Kõik kursused lõpevad eksamiga ja praktikumid arvestusega. Kui üliõpilasele on antud bakalaureusekraad keskkonnatehnoloogia erialal, saab ta jätkata õpinguid magistri- ja doktoriõppes.

ÕPPEAINETE LOETELU

Peaaine (105 AP)

Peaaine jaguneb alam-, kesk- ja ülemastme tehnoloogiliste ja majandusainete plokkideks, millele lisandub bakalaureusetöö keskkonnatehnoloogias (15 AP).

Alamastme ainete plokk (32 AP)

BGBO.01.030	Taime- ja seeneriik	1 AP,	E
BGZH.01.	Loomariik	1 AP	E
BGGL.03.024	Geoloogia alused ja Eesti geoloogia	2 AP,	E
BGBO.03.008	Ökoloogia	2 AP,	E
BGGG.03.023	Loodus- ja keskkonnakaitse	2 AP,	E
FKKF.03.044	Keskkonnafüüsika alused I	2 AP,	E
FKKF.03.046	Keskkonnafüüsika alused II	3 AP,	E
FKMF.01.064	Keskkonnafüüsika praktikum I	2 AP,	A
FKMF.01.065	Keskkonnafüüsika praktikum II	1 AP,	A
FKFE.05.056	Keskkonnakeemia üldised alused I	2 AP,	E
FKFE.05.057	Keskkonnakeemia üldised alused II	3 AP,	E
FKFE.05.058	Keskkonnakeemia praktikum I	2 AP,	A
FKFE.05.059	Keskkonnakeemia praktikum II	1 AP,	A
MTPM.05.043	Matemaatika I	4 AP,	E
MTAT.03.009	Arvutiõpetus	2 AP,	A
FLKE.01.030	Inglise keel	2 AP,	E
või FLKE.02.039	Saksa keel	2 AP,	E

Keskastme ainete plokk (34 AP)

BGMR.03.025	Üldine mikrobioloogia	3 AP,	E
BGMR.06.001	Rakubioloogia	3 AP,	E
BGMR.07.005	Taimefüsioloogia	2 AP,	E
BGBO.01.026	Üldine ja ajalooline biogeograafia	2 AP	E
BGZH.02.012	Üldine hüdrobioloogia	2 AP,	E
BGBO.03.029	Eesti keskkonnatingimused	1 AP,	E
BGBO.03.030	Õppekursioon "Eesti keskkonnatingimused"	1 AP,	A
BGMR.03.001	Geneetika	3 AP,	E
BGMR.05.	Molekulaarbioloogia	2 AP,	E
FKKF.03.049	Meteoroloogia	3 AP,	E
FKKF.03.048	Statistiline andmeanalüüs I	2 AP,	E
FKFE.05.061	Keskkonna analüüs	3 AP,	E
FKFE.05.005	Keskkonnakeemia	2 AP,	E

BGGG.03.	Mullateaduse alused ja mulla- geograafia	2 AP,	E
BGGG.03.035	Klimatoloogia alused	2 AP,	E
FKKF.01.003	Looduslikud energiaressursid	1 AP,	A

Ülemastme tehnoloogiliste ja majandusainete plokk 24 AP

BGGG.03.064	Ökotehnoloogia	2 AP,	E
MTAT.03.027	Infosüsteemid Internetis	2 AP,	A
FKFE.05.	Roheline keemia	2 AP	E
EPMÜ.MMT-5	Ehituse ja veemajanduse inseneri- alused	2 AP,	E
BGGG.03.032	Maastikuplaneerimine	3 AP,	E
FKFE.05.060	Jäätmemajandus ja jäätmekäitlus	2 AP,	A
FKFE.05.072	Keskkonnatehnoloogia õppekursus- sioon	1 AP,	A
OIEO.02.002	Keskkonnaõigus	2,5 AP,	E
MJRI.03.009	Keskkonnapoliitika	1,5 AP,	A
ARTH.01.040	Tööstress ja tervis	1 AP,	A
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitstes	1 AP,	A
FK00.00.	Keskkonnatehnoloogia projekt	4 AP	A

Bakalaureusetöö 15 AP

Vabalt valitavad ained (16 AP)

Kõrvalained

Kõrvalained on spetsialiseerumise aluseks neljal kitsamal erialal:

- ökotehnoloogia;
- mikroobsete protsesside tehnoloogia;
- heitmete töötlemise tehnoloogia;
- keskkonnaseire tehnoloogia.

Kõrvalainete plokid koosnevad kohustuslikest ja valikainetest. Kohustuslikud ained on toodud iga eriala juures vastavates kõrvalainete plok-

kides. Valikained valitakse eriala valikainete plokist vastavalt iga eriala juures toodud APde arvule. 18,5 AP ulatuses võib valida aineid teistest spetsialiseerumisplokkidest või võtta valikplokk **majandus kõrvalainena** (18,5 AP).

Ökotehnoloogia

Kohustuslikud ained (9 AP)

BGGG.03.065	Keskkonnakorraldus	3 AP,	E
BGGG.01.062	Geoinfosüsteemid ja andmebaasid	2 AP,	E
BGBO.03.036	Bioindikatsioon	2AP,	E
BGZH.02.009	Rakendushüdrobioloogia	2 AP,	E

Valikaineid spetsialiseerumisel ökotehnoloogia erialal tuleb valida 11,5 AP ulatuses antud plokist ja 18,5 AP teistest plokkidest või võtta valikplokk **majandus kõrvalainena** (18,5 AP).

Ökotehnoloogia plokki valikained

BGBO.03.029	Taimekoosluste dünaamika	1 AP,	E
✓ BGBO.03.010	Eesti taimkate	1,5 AP,	E
BGGG.01. 018	Topograafia geodeesia alustega	3 AP,	A,E
BGBO.03.	Ökoturism	1 AP,	E
BGGG.03.002	Eesti maastikud	2 AP,	E
BGGL.03.039	Eesti maavarad ja kaevandustehnoloogiad	2 AP,	E
BGGG.	Keskkonnakorralduse praktika	1 AP	
BGZH	Jahinduse ja kalanduse korraldus	2 AP	
BGBO.04.013	Taimede stress ja saastekahjustused	3 AP,	E
BGGG.01.062	Geoinfosüsteemid ja andmebaasid	2 AP,	E
BGGG.03.068	Keskkonnakaitse normatiivid ja ekspertiis	2 AP,	E
✓ BGBO.01.021	Floristika välipraktika	2 AP,	A
BGZH.01.023	Faunistika suvepraktika	2 AP,	A
✓ BGBO.03.003	Taimöökoloogia välipraktika	3 AP,	A
✓ BGBO.03.028	Õpetus bioloogilisest mitmekesisusest	2 AP,	E
BGBO.01.004	Kaitstavad taimeliigid	2 AP,	A

BGBO.01.012	Taimegeograafia	1 AP,	E
BGGG.03.067	Keskkonnakaitse korraldus Eestis	1,5 AP,	E
✓ BGGG.03.060	Maastikuökoloogia	2 AP,	E
BGGG.03.048	Klimatoloogia alused ja Eesti kliima	1 AP,	E
BGGG.03.022	Loodusgeograafia komplekspraktika	2 AP,	A
BGGG.01.004	Geoinformaatika erialapraktikum	3 AP,	A

Mikroobsete protsesside tehnoloogia

Kohustuslikud ained (14 AP)

GBMR.03.029	Toiduainete mikrobioloogia	2 AP,	E
BGMR.03.031	Molekulaarne mikroobiökoloogia	2 AP,	E
BGMR.03.	Aine- ja energiavahetus	3 AP,	E
BGMR.03.024	Vee- ja mullamikrobioloogia	2 AP,	E
BGMR.03.030	Bakterifüsioloogia molekulaarsed alused	2 AP,	E
BGMR.	Rekombinantsete bakterite ja pärmide konstrueerimine	3 AP,	E
	Mikroobisüsteematika		

Valikaineid spetsialiseerumisel mikroobsete protsesside tehnoloogia erialale tuleb valida 6,5 AP ulatuses antud plokist ja 18,5 AP teistest plokkidest või võtta valikplokk *majandus kõrvalainena* (18,5 AP).

Mikroobsete protsesside tehnoloogia ploki valikained

BGMR.	Mikroobibiokeemia ja füsioloogia	2 AP
BGMR.	Pärmide füsioloogia molekulaarsed alused	2 AP
BGMR.04.005	Mikroobisüsteematika	2 AP
BGMR.	Antibiootikumid	2 AP
BGMR.	Biosensorid	2 AP
BGMR.	Bioremediatsioon	2 AP
BGMR.	Reovee mikrobioloogiline puhastamine	2 AP
BGMR.	Tööstusmikrobioloogia	2 AP
BGMR.	Fermenterid	2 AP
BGMR.	Tööstuslike protsesside optimeerimine	2 AP

BGMR.	Mikroobide detekteerimine, identifitseerimine ja tüpiseerimine	2 AP	
BGMR.	Mikroobide genotüpeerimine	2 AP	
BGMR.	Vee mikrobioloogilise kvaliteedi kontroll	2 AP	
BGMR.	Toiduainete kvaliteedi kontroll	2 AP	
BGBO.	Taimegeograafia	1 AP	
BGGG.03.067	Keskkonnakaitse korraldus Eestis	1,5 AP,	E

Heitmete töötlemise tehnoloogia

Kohustuslikud ained: 12 AP

FKFE.05.029	Reovee keemilise ja bioloogilise puhastuse alused	2 AP,	E
FKFE.05.023	Protsesside modelleerimine heterogeensetes süsteemides	4 AP,	E
FKFE.05.006	Kolloid- ja pindnähtuste keemia	2 AP,	E
FKFE.05.	Keskkonnaobjekti renoveerimise projekt	4 AP, A (dif.)	

Valikaineid spetsialiseerumisel heitmete töötlemise tehnoloogia erialale tuleb valida 8,5 AP ulatuses antud plokist ja 18,5 AP teistest plokkidest või võtta valikplokk *majandus kõrvalainena* (18,5 AP).

Heitmete töötlemise tehnoloogia plokki valikained

FKFE.05.052	Ökotoksikoloogia	2 AP,	A
FKKM.02.022	Biokeemia	2 AP,	E
FKFE.05.	Ohtlike jäätmete käitluse alused	2 AP,	E
FKFE.05.025	Keskkonna analüüsi praktikum	3,5AP,	A
FKFE.05.014	Kolloid- ja pindnähtuste keemia praktikum	2 AP,	A
FKFE.05.020	Metroloogia ja katseandmete matemaatiline töötlemine	2 AP,	E
EPMÜ.	Materjalid ja ehitusmaterjalid	3 AP,	E
FKFE.	Mõõte- ja juhtimissüsteemid tehnoloogilistes protsessides	2 AP,	E

EPMÜ.	Kanalisatsioonisüsteemide projekteerimise alused	2 AP	
EPMÜ.	Hüdraulika ja vedelike voolamine	2 AP	
FKFE.05.	Saastatud pinnase remediatsiooni tehnoloogiad	2 AP	E
FKFE.	Heitgaaside puhastamise tehnoloogiad	2 AP	
BGMR.	Tööstuslike protsesside optimeerimine	2 AP	
FKFE.	Keskkonnaekspertiis ja audit	2 AP	
ARTH.01.075	Keskkond ja tervis	1 AP,	A
FKMF.01.092	Patendinduse alused	2 AP,	E

Keskkonnaseire tehnoloogia

Kohustuslikud ained: 12,5 AP

FKKF.01.001	Taimkatte kaugseire	2 AP,	E
	Õhu saasteseire tehnoloogia	2 AP	
	Vee saasteseire tehnoloogia	2 AP	
FKKF.03.001	Keskkonnadosimeetria ja kiirguskaitse I	3 AP	
FKKF.03.029	Meteoroloogia praktikum	1,5 AP	
	Keskkonnainfosüsteemid	2 AP	

Valikained spetsialiseerumisel keskkonnaseire tehnoloogia erialale tuleb valida 8,5 AP ulatuses antud plokist, lisaks 18,5 AP teistest plokkidest või võtta valikplokk *majandus kõrvalainena* (18,5 AP).

Keskkonnaseire tehnoloogia ploki valikained

FKKF.03.032	Keskkonnadosimeetria ja kiirguskaitse II	4 AP,	E
FKKF.03.054	Pilditöötlus kaugseires	4 AP,	E
FKKF.03.025	Sissejuhatus geofüüsikasse	1,5 AP,	E
FKKF.03.030	Valitud peatükke atmosfäärifüüsikast	3 AP,	E
FKKF.03.006	Sissejuhatus merefüüsikasse.		
	Läänemeri	3 AP,	E
FKKF.03.013	Aerosoolifüüsika	2 AP,	E
FKKF.03.038	Füüsikaline klimatoloogia	3 AP,	E
FKKF.03.036	Arvutijuhitavad mõõtmised	2 AP,	E

FKKF.03.023	Mõõtmistulemuste töötlemine	2 AP,	E
MTMS.01.023	Aegridade analüüs	4 AP,	E
FKFE.05.025	Keskkonna analüüsi praktikum	3,5 AP,	A
FKKF.03.026	Üldmeteoroloogia	4 AP,	E
FKKF.03.024	Keskkonnaõpetus	2 AP,	E
FKKF.02.014	Atmosfääri numbrilised mudelid	2 AP,	E
FKKF.03.004	Atmosfäärioptika ja aktinomeetria	3 AP,	E
FKKF.02.016	Atmosfääridünaamika I	3 AP,	E
FKKF.02.010	Atmosfääridünaamika II	2 AP,	E
FKEF.02.052	Metroloogia, standardiseerimine ja kvaliteet	2 AP,	E

Valikplokk: majandus kõrvalainena (18,5 AP)

MJRI.07.028	Mikroökonomika	2 AP,	E
MJJV.03.050	Ettevõtte loomise ja tegutsemise alused	1,5 AP,	A
MJJV.03.038	Juhtimine ja organisatsioon	1,5 AP,	A
MJRA.01.028	Finantsarvestus ja aruandluse analüüs	2 AP,	E
MJRI.07.029	Makroökonomika	2 AP,	E
MJRA.01.029	Arvestus juhtimisprotsessis	1,5 AP,	A
MJRA.03.019	Finantsjuhtimise alused	3 AP,	E
MJRI.03.027	Majanduspoliitika	1,5 AP,	A
MJJV.02.026	Turundus I	2 AP,	A
MJJV.04.016	Rahvusvaheline majandus I	1,5 AP,	A

Õppeainete valiku võimalused ja tingimused. Õppekava sisaldab 16 AP ulatuses vabalt valitavaid aineid, mille valikul piiranguid ei ole. Peale selle valitakse kitsama spetsialiseerumise alusel neljast spetsialiseerumisplokist kohustuslikele ainetele lisaks valikaineid. Need valikained tuleb valida vastava kitsama spetsialiseerumise eriala aineplokist (APde arvud on toodud iga kitsama eriala plokis) ja 18,5 AP ulatuses kas kõigist spetsialiseerumisplokkidest kokku või võtta valikplokk *majandus kõrvalainena* (18,5 AP).

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

BGBO.01.030	Taime- ja seeneriik	1 AP,	E
BGZH.01.	Loomariik	1 AP,	E
BGGL.03.024	Geoloogia alused ja Eesti geoloogia	2 AP,	E
FKKF.03.044	Keskkonnafüüsika alused I	2 AP,	E
FKMF.01.064	Keskkonnafüüsika praktikum I	2 AP,	A
FKFE.05.056	Keskkonnakeemia üldised alused I	2 AP,	E
FKFE.05.058	Keskkonnakeemia praktikum I	2 AP,	A
MTPM.05.043	Matemaatika	4 AP,	E
MTAT.03.009	Arvutiõpetus	2 AP,	A
Valik- ja vabaained		2 AP	

Kokku: 20 AP

2. semester

BGGG.	Mullateaduse alused ja mullageo- graafia	2 AP,	E
BGMR.05.	Molekulaarbioloogia	2 AP,	E
BGMR.06.001	Rakubioloogia	3 AP,	E
BGMR.03.025	Üldine mikrobioloogia	3 AP,	E
FKFE.05.057	Keskkonnakeemia üldised alused II	3 AP,	E
FKFE.05.059	Keskkonnakeemia praktikum II	1 AP,	A
FKKF.03.046	Keskkonnafüüsika alused II	3 AP,	E
FKMF.01.065	Keskkonnafüüsika praktikum II	1 AP,	A
FLKE.01.030	Inglise keel	2 AP,	E
või FLKE.02.039	Saksa keel	2 AP,	E

Kokku: 20 AP

3. semester

BGBO.01.026	Üldine ja ajalooline biogeograafia	2 AP,	E
BGMR.07.005	Taimefüsioloogia	2 AP,	E
BGMR.03.001	Geneetika	3 AP,	E
BGZH.02.012	Üldine hüdrobioloogia	2 AP,	E
FKFE.05.005	Keskkonnakeemia	2 AP,	E
FKFE.05.061	Keskkonna analüüs	3 AP,	E

MTAT.03.027	Infosüsteemid Internetis	2 AP,	A
FKFE.05.060	Jäätmemajandus ja jäätmekäitlus	2 AP,	A
Valik- ja vabaained		2 AP	
Kokku: 20 AP			

4. semester

BGBO.03.008	Ökoloogia	2 AP,	E
BGBO.03.029	Eesti keskkonnatingimused	1 AP,	E
BGBO.03.030	Õppekursioon "Eesti keskkonnatingimused"	1 AP,	A
BGGG.03.023	Loodus- ja keskkonnakaitse	2 AP,	E
BGGG.03.032	Maastikuplaneerimine	3 AP,	E
BGGG.03.064	Ökotehnoloogia	2 AP,	E
FKKF.03.049	Meteoroloogia	3 AP,	E
FKKF.03.048	Statistiline andmeanalüüs I	2 AP,	E
EPMÜ.MMT-5	Ehituse ja veemajanduse insenerialused	2 AP,	E
Valik- ja vabaained		2 AP	
Kokku: 20 AP			

Kohustuslik ökotehnoloogia suunale

BGGG.01.062	Geoinfosüsteemid ja andmebaasid II	2AP
-------------	------------------------------------	-----

Märkus. Seni mittetäielike koodidega õppeained luuakse õppekava edasise arengu käigus.

LOODUSTEADUSTE ÕPETAJA PÕHIKOO LIS. DIPLOMIÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 30. juunil 1995. a.

Muudatused kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

14. juunil 2000. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **loodusteaduste õpetaja põhikoolis**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Science Teacher of Fundamental School***

Kood: **5141005**

Andmed õppekava akrediteerimise kohta: **akrediteeritud 2000. a.**

Maht ainepunktides: **160**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtu tingimused. Vastuvõtt toimub keskhariduse baasil riigieksamihinnete põhjal.

Õppekava ja õppetöö korraldus. Põhikooli loodusteaduste õpetaja koolitus sisaldab peaainet, mis koosneb füüsika, keemia, bioloogia ja pedagoogiliste ainete moodulitest, üldaineid ja valikaineid. Pedagoogiliste ainete moodul sisaldab ka pedagoogilist praktikat ja lõputööd. Õppekavas loetletud ained lõpevad eksamiga, praktikumid arvestusega. Õppekava läbimine võimaldab taotleda bakalaureusekraadi pärast lisaõpinguid ühe aasta jooksul ühel diplomiõppes läbitud erialal: füüsikas, keemias, bioloogias (geograafia lisamooduli läbimisel ka geograafias).

Eesmärgid. Õppekava läbimisel saadakse õigus töötada Eesti üldhariduskoolis põhikooli mitme aine õpetajana.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Ülikooli diplom koos põhikooli loodusõpetuse, keemia-, füüsika- bioloogia- (geograafia-) õpetaja kutsetunnistusega.

Andmed õppekava kohta. Põhikooli loodusteaduste õpetajaid valmistatakse ette neli aastat. Lõpetanud saavad TÜ lõpudiplomi ja põhikooli loodusõpetuse, füüsika, keemia ja bioloogiaõpetaja kutsetunnistuse. Õpingute mahuks on 160 AP ning see jaguneb kolme ossa.

I. Peaaine (loodusteadused — keemia, bioloogia ja füüsika) 125 AP (122 AP) ning pedagoogilised ained)

II. Üldained 19 AP (22 AP)

III. Vabalt valitavad ained 16 AP

Õppeainete loetelus on sulgudes esitatud ainepunktide arv, kui füüsikamoodul on asendatud geograafiamooduliga. Lõpetanu saab õiguse õpetada üldhariduslikus põhikoolis nelja ainet: loodusõpetust, füüsikat, keemiat ja bioloogiat. Lisaks füüsika-, keemia- ja bioloogiämoodulitele võib üliõpilane läbida ka geograafiamooduli, mis annab talle põhikooli geograafiaõpetaja kutse. Õppides täiendavalt ühe aasta vältel (40 AP) eraldi koostatud õppekava alusel ühte loetletud ainetest: keemiat, füüsikat, bioloogiat (geograafiat), saab valitud aines omandada bakalaureusekraadi, mis on gümnaasiumiõpetaja kutse aluseks valitud erialal.

Peaaine 125 AP (122 AP)

Loetelu ja mahud ainete kaupa.

Keemiamoodul 26 AP

FKFE.01.017	Üldine keemia füüsikalise keemia alustega	5 AP,	E
FKFE.01.018	Üldise keemia praktikum	2 AP,	A
FKFE.01.019	Anorgaaniline keemia	4 AP,	E
FKFE.01.020	Anorgaanilise keemia praktikum	2 AP,	A
FKOK.01.030	Orgaaniline keemia I	4 AP,	E
FKOK.01.034	Orgaanilise keemia väike praktikum	1 AP,	A

FKKM.02.022	Biokeemia	2 AP,	E
FKOK.01.050	Materjalide keemia	2 AP,	E
FKFE.05.027	Kolloidkeemia	2 AP,	E
FKFE.05.028	Keskonnakeemia	2 AP,	E

Füüsikamoodul 24 AP

FKMF.01.031	Sissejuhatus füüsikasse	3 AP,	E
FKMF.01.072	Mehaanika	3 AP,	E
FKMF.01.073	Mehaanika praktikum	2 AP,	A
FKMF.01.074	Molekulaarfüüsika	2 AP,	E
FKMF.01.075	Molekulaarfüüsika praktikum	1 AP,	A
FKEF.02.067	Elekter ja magnetism	3 AP,	E
FKEF.02.068	Elektri ja magnetismi praktikum	2 AP,	A
FKMF.01.076	Optika ja mikromaailma füüsika	3 AP,	E
FKMF.01.077	Optika praktikum	2 AP,	A
FKTF.01.013	Astronoomia	2 AP,	E
FKMF.01.033	Välitööd koolifüüsikas	1 AP,	A

Bioloogiamoodul 30 AP

BGMR.08.028	Elu keemia	2 AP,	E
BGMR.	Rakk	3,5 AP,	E
BGMR.03.023	Pärilikkus (geen)	5 AP,	E
BGMR.02.021	Evolutsioonimehhanismid	2 AP,	E
BGMR.03.032	Bakterid	0,5 AP,	E
BGBO.01.030	Taime- ja seeneriik	1 AP,	E
BGZH.01.022	Loomariik	2 AP,	E
BGMR.07.022	Taimebioloogia	2 AP,	E
BGZH.04.020	Loomabioloogia	5 AP,	E
BGMR.03.010	Inimesebioloogia	2 AP,	E
BGBO.03.008	Ökoloogia	2 AP,	E
BGBO.01.029	Eesti taimestik ja taimkate	1 AP,	A
BGMR.09.061	Eesti fauna ja flora elemendid	2 AP,	E

Geograafiamoodul (lisamoodul) 21 AP

BGGG.03.051	Üldmaateadus	3 AP,	E
BGGG.03.050	Maailma loodusgeograafia	1,5 AP,	E
BGGG.03.054	Eesti loodusgeograafia	2 AP,	E

BGGG.03.006	Mullateaduse alused ja mullageograafia	2,5 AP,	E
BGGL.03.024	Geoloogia alused ja Eesti geoloogia	2 AP,	E
BGGG.01.058	Geoinformaatika	1 AP,	A
BGGG.03.055	Geograafia komplekspraktika	2 AP,	A
BGGG.02.018	Eesti ühiskonnageograafia alused	3 AP,	E
BGGG.03.048	Klimatoloogia alused ja Eesti kliima	1 AP,	E
BGGG.01.059	Kartograafia	1 AP,	E
BGBO.01.026	Üldine ja ajalooline biogeograafia	2 AP,	E
Pedagoogiliste ainete moodul 45 AP			
Üldpedagoogilised ained		10 AP	
FLPK.01.032	Kasvatusteooria ja pedagoogiline psühholoogia	3 AP,	E
FLPK.02.015	Hariduskorraldus	2 AP,	E
FLPK.01.033	Ülddidaktika	2 AP,	E
FLPK.01.035	Kasvatustöö põhikoolis	1 AP,	A
SOEP.01.089	Sissejuhatus hälvikupedagoogikasse	II 2 AP,	E
Aine õpetamise metoodika		15 AP	
FKMF.01.058	Füüsika didaktika	3 AP,	E
FKFE.01.054	Keemia didaktika	2 AP,	E
FKFE.01.055	Keemia didaktika praktikum	1 AP,	A
BGMR.09.001	Bioloogia didaktika	2 AP,	E
BGMR.09.002	Bioloogia didaktika seminar	1 AP,	A
FK00.00.006	Loodusõpetuse didaktika	2 AP,	E
FK00.00.003	Aktiivõpe loodusteaduste õpetamisel	4 AP,	A
Pedagoogiline praktika		14 AP	
FK00.00.004	Tutvumispraktika	1 AP,	A
FK00.00.015	Vaatluspraktika	1 AP,	A
FK00.00.014	Pedagoogiline praktika	12 AP,	A
Pedagoogiline lõputöö		6 AP	
Ainete õpetamise metoodika (geograafia lisamooduli korral) 15 AP			
BGMR.09.035	Loodusteaduste didaktika	2 AP,	E
BGMR.09.036	Projektõpe loodusteadustes	1 AP,	E
BGMR.09.001	Bioloogia didaktika	2 AP,	E

BGMR.09.002	Bioloogia didaktika seminar	1 AP,	A
BGMR.09.059	Geograafia didaktika loodusõpetajatele	3 AP,	E
	või		
FKMF.01.058	Füüsika didaktika	3 AP,	E
FKFE.01.054	Keemia didaktika	2 AP,	E
FKFE.01.055	Keemia didaktika praktikum	1 AP,	A
BGMR.09.018	Üldistava bioloogia praktikum	1 AP,	A
BGMR.09.019	Botaanika põhikoolis	1 AP,	E
BGMR.09.021	Zooloogia põhikoolis	1 AP,	E

Üldained 19 AP (22 AP)

Üldained füüsikamooduli korral 19 AP

MTPM.05.044	Matemaatika	7 AP,	2 E
BGGG.03.048	Klimatoloogia alused ja Eesti kliima	1 AP,	E
BGGG.03.054	Eesti loodusgeograafia	2 AP,	E
FLKE.01.030	Inglise keel	2 AP,	E
või FLKE.02.039	Saksa keel	2 AP,	E
FLAJ.03.021,063	Eesti kultuurilugu	2 AP,	A
FLEE.02.042	Eesti õigekeelsus ja väljendusõpetus	2 AP,	A
SOPH.00.057	Psühholoogia	2 AP,	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A

Üldained geograafiamooduli korral 22 AP

BGMR.09.043	Arvutid loodusõpetuses	3 AP,	E
MTAT.03.009	Arvutiõpetus	2 AP,	A
MTPM.05.043	Matemaatika	4 AP,	E
FKMF.01.031	Sissejuhatus füüsikasse	3 AP,	E
FKMF.01.074	Molekulaarfüüsika	2 AP,	E
FLKE.01.030	Inglise keel	2 AP,	E
või FLKE.02.039	Saksa keel	2 AP,	E
FLAJ.03.021,063	Eesti kultuurilugu	2 AP,	A
FLEE.02.042	Eesti õigekeelsus ja väljendusõpetus	2 AP,	A
SOPH.00.057	Psühholoogia	2 AP,	E

Vabalt valitavad ained 16 AP

Soovitatavad ained

FKFE.01.003	Keemiaülesannete lahendamine	2 AP,	E
FKFE.01.016	Keemia põhimõisted	2 AP,	A
FKFE.05.024	Keskkonna analüüs ja välipraktika	4,5 AP,	A
FKMF.01.049	Elussüsteemid	1 AP,	A
FKMF.01.062	Füüsikalised põhimõisted inimese elutegevuses	1,5 AP,	A
FKKM.02.020	Keemia õpitarkvara koolis	1 AP,	A
FKKM.02.021	Õpitarkvara komplekt "Keemia õppetükid" Eesti koolidele	2 AP,	A
FKMF.01.085	Elektrikursus katsetes	1,5 AP,	A
MTRM.04.037	Arvutid põhikoolis	2 AP,	A
FKOK.01.023	Keemia ajalugu	2 AP,	E

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

MTPM.05.044	Matemaatika I	4 AP,	E
FKFE.01.017	Üldine keemia füüsikalise keemia alustega	5 AP,	E
FKMF.01.031	Sissejuhatus füüsikasse	3 AP,	E
FLAJ.03.021	Eesti kultuurilugu	2 AP,	A
Võõrkeel:			
FLKE.01.030	Inglise keel	2 AP,	E
või FLKE.02.039	Saksa keel	2 AP,	E
Valik- ja vabaained		4 AP	
Kokku		20 AP	
Soovitav valikaine			
MTRM.04.037	Arvutid põhikoolis	2 AP,	A

2. semester

MTPM.05.044	Matemaatika	3 AP,	E
FKFE.01.019	Anorgaaniline keemia	4 AP,	E

FKFE.01.018	Üldise keemia praktikum	2 AP,	A
SOPH.00.057	Psühholoogia	2 AP,	E
FL EE.02.042	Eesti õigekeelsus ja väljendusõpetus	2 AP,	A
FKMF.01.072	Mehaanika	3 AP,	E
FKMF.01.073	Mehaanika praktikum	2 AP,	A
BGGG.03.048	Klimatoloogia alused ja Eesti kliima	1 AP,	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
Kokku		20 AP	

3. semester

FKOK.01.030	Orgaaniline keemia I	4 AP,	E
FKOK.01.034	Orgaanilise keemia väike praktikum	1 AP,	A
FKFE.01.020	Anorgaanilise keemia praktikum	2 AP,	A
BGMR.08.028	Elu keemia	2 AP,	E
BGMR.	Rakk	3,5 AP,	E
FKMF.01.074	Molekulaarfüüsika	2 AP,	E
FKMF.01.075	Molekulaarfüüsika praktikum	1 AP,	A
BGGG.03.054	Eesti loodusgeograafia	2 AP,	E
Valik- ja vabaained		2,5 AP	
Kokku		20 AP	

4. semester

FKFE.05.027	Kolloidkeemia	2 AP,	E
FKFE.05.028	Keskkonnakeemia	2 AP,	E
FKEF.02.067	Elekter ja magnetism	3 AP,	E
FKEF.02.068	Elektri ja magnetismi praktikum	2 AP,	A
BGMR.03.023	Pärilikkus (geen)	5 AP,	E
BGMR.02.021	Evolutsioonimehhanismid	2 AP,	E
FKKM.02.022	Biokeemia	2 AP,	E
FLPK.01.032	Kasvatusteooria ja pedagoogiline psühholoogia	3 AP,	E
Kokku		21 AP	

5. semester

FKOK.01.050	Materjalide keemia	2 AP,	E
FKMF.01.076	Optika ja mikromaaailma füüsika	3 AP,	E
FKMF.01.077	Optika praktikum	2 AP,	A

SOEP.01.089	Sissejuhatus hälvikupedagoogikasse II	2 AP,	E
BGMR.03.032	Bakterid	0,5 AP,	E
BGBO.01.030	Taime- ja seeneriik	1 AP,	E
BGZH.01.022	Loomariik	2 AP,	E
BGZH.04.020	Loomabioloogia	5 AP,	E
FLPK.01.033	Ülddidaktika	2 AP,	E
FK00.00.004	Tutvumispraktika koolis	1 AP,	A
Kokku		20,5 AP	
6. semester			
BGBO.01.029	Eesti taimestik ja taimkate	1 AP,	A
BGMR.03.010	Inimesebioloogia	2 AP,	E
BGBO.03.008	Ökoloogia	2 AP,	E
BGMR.09.061	Eesti fauna ja flora elemendid	2 AP,	E
FKMF.01.033	Välitööd koolifüüsikas	1 AP,	A
FLPK.01.035	Kasvatustöö põhikoolis	1 AP,	A
FKTF.01.013	Astronoomia	2 AP,	E
BGMR.07.022	Taime bioloogia	2 AP,	E
FLPK.02.015	Hariduskorraldus	2 AP,	E
FK00.00.015	Vaatluspraktika	1 AP,	A
FK00.00.003	Aktiivõpe loodusteaduste õpetamisel	4 AP,	A
Kokku		20 AP	
7. semester			
FKFE.01.054	Keemia didaktika	2 AP,	E
FKFE.01.055	Keemia didaktika praktikum	1 AP,	A
FKMF.01.058	Füüsika didaktika	3 AP,	E
BGMR.09.001	Bioloogia didaktika	2 AP,	E
BGMR.09.002	Bioloogia didaktika seminar	1 AP,	A
FK00.00.006	Loodusõpetuse didaktika	2 AP,	E
Valik- ja vabaained		9 AP	
Kokku		20 AP	
8. semester			
FK00.00.014	Pedagoogiline praktika	12 AP,	A (dif.)
	Pedagoogiline lõputöö	6 AP	
Valik- ja vabaained		0,5 AP	

MATERJALITEADUSE ÕPPEKAVA. BAKALAUREUSEÕPE

Kinnitatud Tartu Ülikooli nõukogus
27. veebruaril 1998. a.

Muudatused kinnitatud
füüsika-keemiateaduskonna nõukogus
14. juunil 2000. a.

Ülikooli nimetus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **materjaliteadus**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Materials Science**

Maht: **160 AP**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Keskhariduse baasil riigieksamihinnete põhjal.

Õppekava lühiannotatsioon. Materjaliteaduse õpetamine on planeeritud kolmes astmes: bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpe. Järgnevalt on toodud bakalaureuseõppe kava.

Materjaliteadus on moodsa füüsika ja keemia puutekohas kiiresti arenev teadusharu, mille rakenduslikuks eesmärgiks on uute materjalide väljatöötamine kõige erinevamate valdkondade tarbeks (elektroonika, energeetika, transport, meditsiin jne.). Sel erialal ülikooli lõpetanud spetsialistide võimalikeks töökohtadeks on firmad, mis toodavad, kasutavad või vahendavad kõrgtehnoloogilisi materjale, materjaliuuringutega ja -ekspertiisiga tegelevad laborid ettevõtetes, teadusasutustes ja riigiametites, materjalitehnoloogia rakenduskoolitust andvad õppeasutused.

Materjaliteaduse bakalaureusekursuse mahuks on 160 AP ja see koosneb järgmistest osadest:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| 1. Peaaine (füüsika ja keemia) | 94,5 AP |
| 2. Kõrvalained (sh. õppesuuna ained) | 49 AP |
| 3. Vabalt valitavad ained | 16,5 AP |

Peaaine sisaldab keemiat 42,5 AP, füüsikat 37 AP, kursusetööd 2 AP ja bakalaureusetööd 13 AP ulatuses. Kõrvalaineteks on kõrgem matemaatika (11 AP), arvutiõpetus (3 AP), andmetöötlus (4 AP), võõrkeel (3 AP), patendinduse alused (2 AP) ja riskianalüüs kodanikukaitses (1 AP), samuti õppesuuna ained (25 AP). On võimalik valida üks kolmest järgmisest õppesuunast:

- 1) materjalide keemia,
- 2) materjalide füüsika või
- 3) materjalitehnoloogia ja ettevõtlus.

Õppekava lõpeb bakalaureusetööga, mille eduka kaitsmise korral antakse *baccalaureus scientiarum* (BSc) kraad materjaliteaduses. Õppesuund määrab kitsama eriala, mis märgitakse akadeemilisele õiendile sulgudes.

BAKALAUREUSEÕPPE AINETE LOETELU

Peaaine

Keemia

FKFE.01.045	Üldine keemia	4 AP,	E
FKFE.01.018	Üldise keemia praktikum	2 AP,	A
FKFE.01.019	Anorgaaniline keemia	4 AP,	E
FKFE.01.020	Anorgaanilise keemia praktikum	2 AP,	A
FKKM.01.032	Analüütiline keemia I	2 AP,	E
FKKM.01.034	Analüütilise keemia praktikum I	2 AP,	A
FKKM.01.033	Analüütiline keemia II	2 AP,	E
FKKM.01.035	Analüütilise keemia praktikum II	4 AP,	A
FKOK.01.048	Orgaaniline keemia I	2,5 AP,	E
FKOK.01.049	Orgaaniline keemia II	3 AP,	E
FKOK.01.043	Orgaanilise keemia praktikum I	4 AP,	A
FKFE.03.037	Füüsikaline keemia I	3 AP,	E
FKFE.03.052	Füüsikaline keemia II	3 AP,	E
FKFE.03.053	Füüsikalise keemia praktikum	5 AP,	A
Kokku: 42,5 AP			

Füüsika

FKEF.01.010	Füüsikaliste mõõtmiste alused	2 AP,	A
FKKF.03.045	Mehaanika	2,5 AP,	E
FKMF.01.063	Mehaanika praktikum	1 AP,	A
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP,	E
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP,	E
FKKF.03.011	Soojusõpetuse praktikum	1 AP,	A
FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5AP,	E
FKEF.01.007	Elektri ja magnetismi praktikum	2,5 AP,	A
FKEF.01.006	Optika	5,5 AP,	E
FKEF.01.004	Optika praktikum	2,5 AP,	A
FKMF.01.088	Aine ehitus I	3 AP,	A,E
FKMF.01.089	Aine ehituse praktikum	2 AP,	A
FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
Kokku: 37 AP			

Kursuse- ja bakalaureusetöö

FKMF.01.091	Kursusetöö materjaliteaduses	2 AP,	A
Bakalaureusetöö	13 AP		
Kokku: 15 AP			

Kõrvalained

1. Üldained

MTRM.04.023	Kõrgem matemaatika I	5 AP,	E
MTRM.04.024	Kõrgem matemaatika II	6 AP,	E
MTRM.01.007	Arvutiõpetus I	1,5 AP,	A
MTRM.01.008	Arvutiõpetus II	1,5 AP,	A
MTRM. 04.009	Andmetöötlus	4 AP,	E
FLKE.01.032	Inglise keel		
või FLKE.02.021	Saksa keel	3 AP,	E
FKMF.01.092	Patendinduse alused	2 AP,	E
FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
Kokku: 24 AP			

2. Õppesuuna ained

Materjaliteaduse bakalaureuseõppes on võimalik valida kolme õppesuuna vahel:

1. materjalide keemia
2. materjalide füüsika
3. materjalitehnoloogia ja ettevõtlus

2.1. Materjalide keemia suund

FKKM.04.002	Teoreetiline keemia	4 AP,	E
FKMF.01.090	Aine ehitus II	3 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKOK.01.008	Materjalide keemia praktikum	3 AP,	A
FKFE.05.002	Kolloid- ja pindnähtuste keemia	2 AP,	E
FKOK.01.003	Polümeeride keemia	3 AP,	E
Valikained (vt. lisa) 7 AP			
Kokku: 25 AP			

2.2. Materjalide füüsika suund

FKKM.04.002	Teoreetiline keemia	4 AP,	E
FKMF.01.090	Aine ehitus II	3 AP,	E
FKOK.01.003	Polümeeride keemia	3 AP,	E
FKMF.01.087	Materjalitehnoloogiad	2 AP,	A
FKMF.01.095	Materjalide füüsika praktikum	2 AP,	A
FKEF.02.020	Pooljuhtide füüsika	2 AP,	E
FKMF.01.053	Pinna mikroskoopia ja analüüs	2 AP,	E
Valikained (vt. lisa) 7 AP			
Kokku: 25 AP			

2.3. Materjalitehnoloogia ja ettevõtluse suund

FKOK.01.007	Materjalide keemia	3 AP,	E
FKMF.01.087	Materjalitehnoloogiad	2 AP,	A
MJRI.07.028	Mikroökonomika	2 AP,	E
MJRI.07.029	Makroökonomika	2 AP,	E
MJJV.03.050	Ettevõtte loomise ja tegutsemise alused	1,5 AP,	A

MJJV.02.026	Turundus I	2 AP,	A
MJJV.02.029	Turundus II	3 AP,	E
MJJV.04.016	Rahvusvaheline majandus I	1,5 AP,	A
MJJV.04.017	Rahvusvaheline majandus II	2 AP,	E
MJJV.03.075	Ärianalüüs ja äriplaan	1,5 AP,	A
MJJV.03.042	Ärilogistika	1,5 AP,	A
MJJV.03.038	Juhtimine ja organisatsioon	1,5 AP,	A
MJJV.04.021	Eurointegratsiooni alused	1,5 AP,	A

Kokku: 25 AP

Vabalt valitavad ained (16,5 AP)

NÄIDISÕPINGUKAVA SEMESTRITI

1. semester

MTRM.04.023	Kõrgem matemaatika I	5 AP,	E
FKKF.03.045	Mehaanika	2,5 AP,	E
FKEF.01.010	Füüsikaliste mõõtmiste alused	2 AP,	A
FKFE.01.045	Üldine keemia	4 AP,	E
FKFE.01.018	Üldise keemia praktikum	2 AP,	A
MTRM.01.007	Arvutiõpetus I	1,5 AP,	A
FLKE.01.023	Inglise keel	3 AP,	E
või FLKE.02.021	Saksa keel		
Kokku		20 AP	

2. semester

MTRM.04.024	Kõrgem matemaatika II	6 AP,	E
FKKF.03.021	Võnkumised ja lained	1,5 AP,	E
FKMF.01.063	Mehaanika praktikum	1 AP,	A
FKKF.03.022	Soojusõpetus	3,5 AP,	E
FKKF.03.011	Soojusõpetuse praktikum	1 AP,	A
FKFE.01.019	Anorgaaniline keemia	4 AP,	E
FKFE.01.020	Anorgaanilise keemia praktikum	2 AP,	A
MTRM.01.008	Arvutiõpetus II	1,5 AP,	A
Kokku		20,5 AP	

3. semester

FKEF.04.001	Elekter ja magnetism	5,5AP,	E
FKEF.01.007	Elektri ja magnetismi praktikum	2,5 AP,	A
MTRM.04.009	Andmetöötlus	4 AP,	E
FKKM.01.032	Analüütiline keemia I	2 AP,	E
FKKM.01.034	Analüütilise keemia praktikum I	2 AP,	A
FKOK.01.048	Orgaaniline keemia I	2,5 AP,	E
Valik- ja vabaained		1,5 AP	
Kokku		20 AP	

4. semester

FKEF.01.006	Optika	5,5 AP,	E
FKEF.01.004	Optika praktikum	2,5 AP,	A
FKKM.01.033	Analüütiline keemia II	2 AP,	E
FKKM.01.035	Analüütilise keemia praktikum II	4 AP,	A
FKOK.01.049	Orgaaniline keemia II	3 AP,	E
FKFE.03.037	Füüsikaline keemia I	3 AP,	E
Kokku		20 AP	

5. semester

FKTF.04.010	Aatomi- ja tuumafüüsika	4,5 AP,	E
FKMF.01.088	Aine ehitus I	1 AP,	A
FKKM.04.002	Teoreetiline keemia (õppesuunad 1 ja 2)	4 AP,	E
FKOK.01.007	Materjalide keemia (õppesuund 3)	3 AP,	E
FKFE.03.052	Füüsikaline keemia II	3 AP,	E
FKOK.01.043	Orgaanilise keemia praktikum I	4 AP,	A
Valik- ja vabaained		3,5 või 4,5 AP	
Kokku		20 AP	

6. semester

FKMF.01.088	Aine ehitus I	2 AP,	E
FKMF.01.089	Aine ehituse praktikum	2 AP,	A
FKMF.01.090	Aine ehitus II (õppesuunad 1 ja 2)	3 AP,	E
FKMF.01.087	Materjalitehnoloogiad (õppesuund 3)	2 AP,	E
FKFE.03.053	Füüsikalise keemia praktikum	5 AP,	A
FKMF.01.092	Patendinduse alused	2 AP,	E

FKKF.03.051	Riskianalüüs kodanikukaitses	1 AP,	A
FKMF.01.091	Kursusetöö materjaliteaduses	2 AP,	A
Valik- ja vabaained		3 või 4 AP	
Kokku		20 AP	

7. ja 8. semester

valik- ja vabaained ning bakalaureusetöö.

ÕPPESUUNA VALIKAINETE LOETELU

Materjalide keemia suund

FKKM.01.041	Heterogeenne katalüüs	3 AP,	E
FKKM.01.040	Superhapped ja -alused	3 AP,	E
FKMF.01	Tööstuslikud materjalitehnoloogiad	4 AP,	E
FKMF.01.	Laserspektroskoopia	2 AP,	E
FKMF.01.	Sensorid ja sensormaterjalid	4 AP,	E
FKEF.02.	Dosimeetrilised materjalid	3 AP,	E
FKEF.02.	Infosalvestusmaterjalid ja -meetodid	3 AP,	E
FKKM.01.042	Materjalide uurimise füüsikalised meetodid	3 AP,	E
FKFE.03.	Materjalide uurimise elektrokeemilised meetodid	3 AP,	E
FKMF.01.070	Fotoaktiivsed materjalid	1 AP,	A
FKKM.01.054	Sissejuhatus arvutuskeemiasse	3 AP,	E

Materjalide füüsika suund

FKKM.01.042	Materjalide uurimise füüsikalised meetodid	3 AP,	E
FKMF.01	Kilestruktuurid	2 AP,	E
FKMF.01	Struktuursetelt korrastamata materjalid	3 AP,	E
FKMF.02	Aine ja kiirguse vastastikmõju	2 AP,	E
FKMF.01	Metallofüüsika	2 AP,	E
FKMF.01	Tööstuslikud materjalitehnoloogiad	4 AP,	E
FKMF.01.	Laserspektroskoopia	2 AP,	E

Materjaliteaduse õppekava. Bakalaureuseõpe

FKEF.02.	Magnetresonantsi meetodid materjali- teaduses	2 AP,	E
FKMF.01.	Sensorid ja sensormaterjalid	3 AP,	E
FKEF.02.	Dosimeetrilised materjalid	3 AP,	E
FKEF.02.	Infosalvestusmaterjalid ja -meetodid	3 AP,	E
FKMF.01.070	Fotoaktiivsed materjalid	1 AP,	A
FKMF.01.093	Spektroskoopiaseminar	2 AP	A

Märkus. Seni mittetäielike koodidega ained luuakse õppekava edasise arengu käigus.

MOLEKULAARTEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA. MAGISTRIÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 25. juunil 1999. a.

Kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

21. juunil 1999. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **molekulaartechnoloogia**

Õppekava nimetus inglise keeles: **Molecular Engineering**

Maht ainepunktides: **80**

Nominaalne õppeaeg aastates: **2**

Vastuvõtutingimused. Bakalaureusekraad või sellele vastav haridustase. Eelistatakse kandidaate, kellel on baasharidus keemias, füüsikas, bioloogias või mõnel tehnoloogilisel erialal.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Molekulaartechnoloogia on füüsikale, keemiale ja bioloogiale kui fundamentaalteadustele tuginev interdistsiplinaarne eriala, mida rakendatakse väga paljudel kõrgtehnoloogilistel aladel, sealhulgas kvant- ja molekulaarelektroonikas, uute energiaallikate ja materjalide väljatöötamisel, molekulaarbioloogias ja tehnogeneetikas, keskkonnaseires ja mujal. Õpingud toimuvad kahes suunas: arvutitel ja arvutustehnikal põhinev molekulaardisain (*molecular design*) ning füüsikalised, keemilised ja bioloogilised molekulaarse tootmise meetodid (*molecular manufacturing*). Magistriõppe õppekava kogumaht on 80 AP. Sellest on teoreetilisteks õpinguteks (loengud, seminarid, referaadid ja teaduslikud ettekanded) ette nähtud 40 AP ja magistritööks (teostamine ja vormistamine) 40 AP. Magistriõppe eesmärgiks on ettevalmistus iseseisvaks teadus- ja kutsetööks kõrge kvalifikatsiooniga tehnoloogiaspetsialistina. Magistriõpe lõpeb

magistritöö kaitsmisega. Edukalt kaitsnutele antakse magistrikraad molekulaartehnoloogias.

Eesmärgid. Kõrgema astme spetsialistide ettevalmistamine uute molekulaartehnoloogiliste protsesside, materjalide ja masinate väljaarendamiseks ja evitamiseks.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli magistri-diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. *Magister scientiarum (MSc)* molekulaartehnoloogia erialal.

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli keemiaosakonna või füüsikaosakonna nõukogu.

Andmed õppekava kohta

Erialad: molekulaardisain, molekulaartootmine

Õppekava mahuks on 80 AP, mis jaguneb kaheks põhiliseks plokiks: 1) magistriõpingud ja 2) teaduslik-tehnoloogilised uuringud ja väljatöötlused magistritöö teemal. Magistriõpingud koosnevad kohustuslikest üldainetest, mis on ühised mõlemale erialale (12 AP), kuni 12 AP ulatuses vabalt valitavatest ainetest ning 16–20 AP ulatuses valikulistest erialastest ainetest, referaatidest ja seminariettekannetest ning teaduslikest artiklitest või patentidest. Erialased referaadid koostatakse juhendaja antud teemadel, mis on fikseeritud magistrandi õpingukavas. Magistriõpingud loetakse sooritatuks pärast eksamite ja arvestuste sooritamist 40 AP ulatuses, sealhulgas 12 AP ulatuses kohustuslike õppeainete osas.

Magistriõpingud (40 AP)

Kohustuslikud kursused (12 AP)

FKKM.04.005	Molekulaardisain	3 AP,	E
FKKM.04.019	Molekulaartootmine	3 AP,	E
FKKM.04.014	Kemomeetria	4 AP,	E
FKKM.04.013	Kvantbioloogia ja kvantfarmakoloogia	2 AP,	E

Erialased valikkursused

FKKM.04.003	Valitud peatükke kvantkeemiast	6 AP,	E
FKKM.04.008	Struktuur-omadus-sõltuvused	2 AP,	A
FKKM.04.017	Keemia tarkvara	3 AP,	A
FKKM.04.020	Eriseminar I molekulaartehnoloogias	8 AP,	A
FKKM.04.021	Eriseminar II molekulaartehnoloogias	8 AP,	A

Vabalt valitavad ained 8–12 AP

Kokku: 40 AP

Magistritöö (40 AP). Iseseisev uurimistöö, magistritöö koostamine ja kaitsmine.

Õppeainete valiku võimalused ja piirangud. 8–12 AP ulatuses vabalt valitavatele ainetele piiranguid ei ole.

MOLEKULAARTEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA. DOKTORIÕPE

Kinnitatud

TÜ nõukogus 25. juunil 1999. a.

Kinnitatud

füüsika-keemiateaduskonna nõukogus

21. juunil 1999. a.

Õppeasutus: **Tartu Ülikool**

Teaduskond: **füüsika-keemiateaduskond**

Õppekava nimetus eesti keeles: **molekulaartechnoloogia**

Õppekava nimetus inglise keeles: ***Molecular Engineering***

Maht ainepunktides: **160**

Nominaalne õppeaeg aastates: **4**

Vastuvõtutingimused. Magistrikraad või sellele vastav haridustase. Eelistatakse kandidaate, kellel on see kraad keemias, füüsikas, bioloogias või mõnel tehnoloogilisel erialal.

Õppekava sisu lühikirjeldus. Molekulaartechnoloogia on füüsikale, keemiale ja bioloogiale kui fundamentaalteadustele tuginev interdistsiplinaarne eriala, mida rakendatakse väga paljudel kõrgtehnoloogilistel aladel, sealhulgas kvant- ja molekulaarelektroonikas, uute energiaallikate ja materjalide väljatöötamisel, molekulaarbioloogias ja tehnogeneetikas, keskkonnaseires ja mujal. Õpingud toimuvad kahes suunas: arvutitel ja arvutustehnikal põhinev molekulaardisain (*molecular design*) ning füüsikalised, keemilised ja bioloogilised molekulaarse tootmise meetodid (*molecular manufacturing*). Doktoriope koosneb doktoriopingutest (40 AP) ja doktoritööst (120 AP). Doktorioppe eesmärgiks on ettevalmistus iseseisvaks teadus- ja õppetööks ning kutsetöoks tehnoloogiaspetsialisti või -juhina, teadlase või ülikooli õppejõuna. Doktoriope lõpeb doktoritöö kaitsmisega. Edukalt kaitsnutele antakse *doctor philisophiae* (PhD) kraad molekulaartechnoloogias.

Eesmärgid. Kõrgeima teadusliku kvalifikatsiooniga spetsialistide koolitamine mikrominiatuursete molekulaartechnoloogiliste protsesside, materjalide ja masinate uurimiseks, arendamiseks ja evitamiseks.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid. Tartu Ülikooli filosoofia-doktori diplom ja akadeemiline õiend.

Antav kraad. *Doctor philosophiae (PhD)* molekulaartechnoloogias.

Kraadinõukogu. Tartu Ülikooli keemiaosakonna või füüsikaosakonna nõukogu.

Andmed õppekava kohta

Erialad: molekulaardisain, molekulaartootmine.

Õppekava mahuks on 160 AP, mis jaguneb kaheks põhiliseks plokiks: 1) doktoriõpingud ja 2) iseseisvad teaduslik-technoloogilised uuringud ja väljatöötlused doktoritöö teemal. Doktoriõpingud koosnevad kohustuslikest üldainetest, mis on ühised mõlemale erialale (8 AP), 8–12 AP ulatuses valikulistest erialastest ainetest, 6 AP ulatuses kohustuslikust õppetööst ning 20 AP ulatuses referaatidest, seminariettekanettest, teadusartiklitest või patentidest). Erialased referaadid koostatakse juhendaja antud teemadel, mis on fikseeritud doktorandi õpingukavas. Doktoriõpingud loetakse sooritatuks pärast eksamite ja arvestuste sooritamist 40 AP ulatuses, sealhulgas 8 AP ulatuses kohustuslikke õppeaineid. Uurimistöö tulemuslikkust hinnatakse üks kord aastas doktorantide atesteerimisel ja doktoritöö kaitsmisel.

Doktoriõpingud (40 AP)

Kohustuslikud kursused (8 AP)

FKKM.04.022	Molekulaardisain II	4 AP,	E
FKKM.04.023	Tehnoloogiajuhtimine II	4 AP,	E
FKKM 04.029	Seminaride ja praktikumide juhendamine (õppetöö)	6 AP,	A
FKKM 04.030	Doktoriseminar molekulaartehnoloogias	20 AP,	A

Erialased valikkursused

FKKM.04.024	Nanotehnoloogia alused	3 AP,	E
FKKM.04.025	Molekulaarinformaatika	3 AP,	E
FKKM.04.026	Lasersüntees	3 AP,	E
FKKM.04.027	Eriseminar III molekulaartehnoloogias	8 AP,	A
FKKM.04.028	Eriseminar IV molekulaartehnoloogias	8 AP,	A

Kokku: 40 AP

Doktoritöö (120 AP). Iseseisev uurimistöö, doktoritöö koostamine ja kaitsmine.

Õppeainete valiku võimalused ja piirangud. Erialaste valikkursuste valikul piiranguid ei ole.

LÕPUTÖÖDE JA VÄITEKIRJADE KAITSMINE

DIPLOMI- JA BAKALAUREUSETÖÖD

Füüsika-keemiateaduskonna põhiõppe õppekavad lõpevad rakenduslikel erialadel (nt. infotehnoloogia, loodusteaduste õpetaja põhikoolis) **diplomitööga** ning teadusliku suunitlusega erialadel (nt. füüsika ja keemia) **bakalaureusetööga**. Diplomi- või bakalaureusetöö koostamiseks valmistavad üliõpilast ette õppekavades sisalduvad **aastatööd** (kursusetööd), samuti mitmete ainekursuste läbimisel nõutavad **referaadid**.

Diplomitöö eesmärgiks on anda rakenduseriala üliõpilasele esmased oskused oma töötulemuste ülevaatlikuks kirjalikuks esitamiseks. Diplomitöös kasutab üliõpilane praktika(te) käigus kogutud andmeid ja saadud kogemusi. Diplomitöös sisalduv info ja selle esitamise tase iseloomustavad diplomiõppe lõpetaja suutlikkust kutsetööks valitud erialal.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on anda üliõpilasele esmane teadusliku uurimistöö kogemus ning süvendada selleks vajalikke teadmisi ja oskusi, sealhulgas töö tulemuste arusaadava esitamise oskust. Nõutav on bakalaureusetöö tulemuste teaduslik uudsus. See tähendab, et erialakirjandus ei sisalda otsest lahendust probleemile, mille uurimine on bakalaureusetöö sisuks. Bakalaureusetöös saadud tulemused ja nende esitamise tase iseloomustavad bakalaureuseõppe lõpetaja suutlikkust teadustööks valitud erialal.

Üliõpilane kirjutab diplomi- või bakalaureusetöö **juhendaja** suunamisel. Juhendajaks on üldjuhul TÜ füüsika-keemiateaduskonna, TÜ Füüsika Instituudi või Tartu Observatooriumi (harvemini TÜ mõne teise allüksuse) õppejõud või teadur. Erandina võib juhendajaks olla ka mõne teise akadeemilise asutuse töötaja. Kui juhendaja ei tööta TÜ füüsika-keemiateaduskonnas, siis peab olema teada, millise füüsika-keemiateaduskonna instituudi uurimisvaldkonda töö teema kuulub.

Üliõpilane võib teemat ja juhendajat vabalt valida. Siiski soovitakse eelistada teemat, mis seondub üliõpilase kitsama erialaga. Info võimalike juhendajate ja pakutavate teemade kohta on sügissemestri esimese kuu jooksul dekaanaadi teadetetahvilil või teaduskonna veebileheküljel (<http://www.physic.ut.ee/fk/>).

Põhiõpet lõpetava üliõpilase viimase (kevad)semestri õpingukava peab sisaldama diplomi- või bakalaureusetöö juhendaja nime ja teemat (kas või ligikaudses sõnastuses). Info selle kohta peab laekuma dekaanaati korrigeeritud õpingukava esitamise lõpptähtajaks (enne, kui on toimunud 20% auditoorset õppetööst). Kaks nädalat enne väljakuulutatud kaitsmispäeva peab vastava instituudi vahendusel jõudma dekaanaati töö teema lõplik formuleering ning ettepanek retsensendi suhtes. **Retsensendiks** määratakse füüsika-keemiateaduskonna õppejõud või teadur, kes on kompetentne antud kitsamas teadusvaldkonnas. Retsensent esitab kirjalikult (tavaliselt 1 leheküljel) oma arvamuse tööst, tuues esile nii selle tugevad küljed kui ka puudused.

Diplomi- või bakalaureusetöö esitatakse kahes eksemplaris. Valminud töö viseerib selle instituudi juhataja, kus töö tehti (s.t. mille koosseisu kuulub töö juhendaja või mille uurimisvaldkonda peab tööd kuuluvaks väljastpoolt füüsika-keemiateaduskonda pärinev juhendaja). Seejärel viib lõpetaja töö dekaanaati. Üks eksemplar pannakse tutvumiseks välja vastavalt füüsika- või keemiaosakonna raamatukogus, teise toimetab üliõpilane retsensendi kätte. Töö esitamise viimane tähtaeg on neli päeva enne kaitsmist.

Diplomi- või bakalaureusetöö kaitsmisele lubatakse dekaani korraldusega üliõpilane, kes on täitnud täies mahus õppekava kõik ülejäänud nõuded. **Kaitsmisel** tutvustab üliõpilane vastava ala spetsialistidest koosneva komisjoni ees **maksimaalselt 10 minuti jooksul** oma töö tulemusi ja vastab seejärel komisjoniliikmete, retsensendi ja teiste kuulajate asjasse puutuvatele küsimustele. Sõna saavad retsensent ja töö juhendaja, viimane informeerib kohalolijaid töö valmimise käigust ning üliõpilase osast selles. Kaitsmiskomisjon annab kinnisel istungil tööle (ja üliõpilase esinemisele) hinnangu TÜ õppekorraldusekirjas formuleeritud hindamisskaala kohaselt (A kuni F). Kaitsmiste seeria lõpul teeb komisjoni esimees otsuse teatavaks.

DIPLOMI- VÕI BAKALAUREUSETÖÖ VORMISTAMISE NÕUDED

1. ÜLDNÕUDED

Töö pealkiri esitatakse kirjaviisis Times New Roman 14 (**bold**). Põhi-font tekstis on Times New Roman 12. Peatükkide pealkirjad antakse suurtähtedes (**bold**), alapealkirjadel on ainult esitäht suurtäht. Reavahe on 1,5 intervalli. Esiletoomise põhiviis tekstis on kursiiv (*italic*). Järgmisena kasutatakse paksu kirja (**bold**) ja sõrendust. Igal joonisel ja tabelil on number ja pealkiri. Kõik töö leheküljed nummerdatakse, kaasa arvatud tiitelleht, kuhu numbrit ei kirjutata. Peatükid algavad uuel leheküljelt. Töö maht ilma lisadeta ei tohi ületada 60 lehekülge. Optimaalseks peetakse 30–40 lehekülge.

2. DIPLOMI- VÕI BAKALAUREUSETÖÖ STRUKTUUR

Sisukord

1. Sissejuhatus
2. Ülevaade probleemist kirjanduse põhjal
3. Metoodika, aparatuuri, objektide jms. kirjeldus
4. Uurimistöö kirjeldus, saadud tulemused
5. Tulemuste analüüs
6. Originaalkeelne tulemuste kokkuvõte
7. Kasutatud kirjanduse loetelu
8. Mitte-eestikeelse töö korral eestikeelne resümee, mis sisaldab ka töö pealkirja
9. Võõrkeelne resümee
10. Lisad

NB! Toodud pole näidispealkirjad, vaid on püütud avada jaotise sisu.

3. KIRJANDUSVIITED

Kirjandusele viitamisel võib kasutada nii numbri- kui ka nimeviiteid. Soovitatakse eelistada kitsama eriala teadusajakirjades üldlevinud viitamisstiili.

3.1. Numbriviited

Numbriviidete korral numereeritakse tööd kirjanduse loetelus tekstis kasutamise järjekorras. Viitamisel märgitakse nurksulgudes töö number, vajadusel ka lehekülje number. Näiteks: [2] või [3, lk 15].

3.2. Nimeviited

Nimeviidete korral järjestatakse tööd kirjanduse loetelus alfabeetiliselt (esimese) autori nime järgi. Nimekirjad tuuakse eraldi ladina ja slaavi tähestikus. Võib kasutada ka moodust: Smirnov, 1980: järgneb venekeelne kirje. Kui pole võimalik slaavi tähestikku kasutada, antakse vastavad kirjed ladina tähtedega.

Viitamisel märgitakse ümarsulgudesse autori nimi ja töö ilmunise aasta. Kui autorilt on ühel aastal ilmunud mitu tööd, siis eristatakse neid tähtedega (a, b, c jne.). Vajadusel lisatakse ka lehekülje number.

Näiteks: (Kudu, 1996) või (Kudu, 1990b, lk 32).

4. BIBLIOGRAAFIAKIRJED

Bibliograafiakirjete vorme on palju. Siinkohal esitame füüsikas sagedamini kasutatavad.

4.1. Raamat

Autori(te) nimi(ed), eesnime täht, raamatu pealkiri (kursiivis), ilmumiskoht (kui neid on palju, siis võib ka ära jätta), kirjastus, aastaarv, lehekülg või lehekülgede vahemik.

Näiteks: Õiglane, H. *Füüsika X kl.* Tallinn, Koolibri, 1995, 16–17.

4.2. Artikkel

Autori(te) nimi (nimed), eesnime täht, artikli pealkiri, ajakirja nimetus (kursiivis), aastaarv, köite number (**bold**), väljaande number, leheküljed.

Näiteks: Tammet, H. Size and mobility of ions. *J. Aerosol. Sci.*, 1995, **26**, 3, 459–476.

4.3. Artiklite kogumik

Autori nimi, eesnime täht, artikli pealkiri, kogumiku nimetus (kursiivis), toimetaja ja toimetuse andmed, aastaarv, leheküljed.

Näiteks: Mohnen, V. A. Formation and mobility of ions. In *Electrical Processes in Atmospheres*. Darmstadt, D. Steinkopf Verlag, 1977, 1–17.

TARTU ÜLIKOOL
Füüsika-keemiateaduskond
..... instituut

AUTORI EES- JA PEREKONNANIMI

TÖÖ PEALKIRI

Bakalaureusetöö

Juhendaja: amet, teaduskraad EES- JA PEREKONNANIMI

Tartu 2000

MAGISTRI- JA DOKTORITÖÖD

Juhend magistri- ja doktoriväitekirjade kaitsmiseks TÜ füüsika-keemiateaduskonnas

Magistri- või doktorikraadi taotleja (dissertant) ning tema töö peavad vastama TÜ teaduskraadide põhimääruses

(<http://www.ut.ee/dokumendid/teaduskr.html>)

esitatud üldistele nõuetele.

Füüsika- või keemia-alaseid magistri- ja doktoritöid kaitsakse vastavalt füüsika- või keemiaosakonna nõukogus. Väitekirja kaitsmiseks nõukogule (magistritöö korral nõukogu vastavale komisjonile) esitatavad materjalid ja nende vormistamise nõuded on järgmised.

1. **Avaldus** väitekirja kaitsmisele lubamiseks. Avaldus peab sisaldama töö originaalpealkirja, pealkirja eesti keeles, kitsama eriala nime-tust, autori nime ja kontaktandmeid.
2. Tartu Ülikoolis kehtiva vormi
(http://www.ut.ee/dokumendid/cv_vorm.html)
kohane **elulookirjeldus** (*curriculum vitae*) koos allkirjaga. Sellele lisatakse ilmunud teadustööde loetelu.
3. **Juhendaja arvamus** töö kohta.
4. **Väitekirj**. Magistritöö korral kaks köidetud eksemplari (nõukogule ja raamatukogule). Neile lisandub (lisanduvad) oponendile (oponen-tidele) määratud eksemplar(id), mille oponendile kättetoimetamise eest hoolitseb dissertant ise. Doktoritöö korral tuleb esitada väite-kirja trükivalmis tekst. Töö tiitelleht (doktoritööl tiitellehe tagakül-g) peab sisaldama kaitsmiskohta (Tartu Ülikool), instituudi ja kitsama eriala nimetust, dissertandi ja juhendaja nimesid (koos teaduskraadi jm. tiitlitega). Peamine erinevus bakalaureusetöö tiitellehe (eespool toodud) vormist seisneb seega kitsama eriala äramärgkimises sõna *magistritöö* (*doktoritöö*) ees.
5. Instituudi (juhendaja) **ettepanek oponendi (oponentide) kohta** koos isikuandmetega (asutus, amet, teaduskraad ja kontaktandmed). Nõukogu eeldab, et nimetatud isiku(te) nõusolek töö oponeeri-

miseks on olemas. Üks doktoritöö oponentidest peab olema väljastpoolt Eestit.

6. Eelmise õppeastme **lõpudiplomi koopia** (kui dissertant ei ole eelmist õppeastet äsja läbinud TÜ füüsika-keemiateaduskonnas).
7. Võõrkeelse töö korral **eestikeelne kokkuvõte**, mis peab sisaldama töö pealkirja eesti keeles. See kokkuvõte võib olla ka töö koosseisus.
8. Publitseeritud töö(de) koopia(d) või publikatsiooni lõplikult vormistatud käsikiri (koos publitseerimise koha näitamisega). Suurema arvu avaldatud publikatsioonide (üle 3) olemasolu korral on piisav **publikatsioonide loetelu** esitamine. Nii tööde koopiad, käsikirjad kui ka loetelu peavad sisaldama dissertandi allkirja. Aktsepteeritakse publikatsioone ISFi tunnustatud väljaannetes, ülikoolide toimetistes, Eesti Teaduste Akadeemia Toimetistes ja rahvusvaheliste teaduskonverentside kogumikes.